

Programme

9:30-10:30 Bilan année 2012
10:30-11:30 Nouveaux développements physique / évaluation

Pause café

12:00-13:00 Application aux climats régionaux

Repas

14:15 – 15:15 Couplages à la surface
15:15-16:15 Aspects traceurs/chimie

Pause café

16:45 Discussion générale

Attendu :

Des présentations, un retour sur LMDZ (évaluation, critiques, demandes)

Après chaque bloc de présentation, discussion générale 10'-15'

Discussion générale à la fin.

Point sur le développement du modèle LMDZ : quelques jalons

1990-1999 : Versions planétaires. Développement de la version terrestre

2000-2005 : préparation de la version LMDZ4. Participation à CMIP3

- Portage de la physique de l'ancien modèle (LMD4/5 participe à IPCC AR3)
 - Inclusion des traceurs
 - Schéma d'Emanuel & Grandpeix pour la convection + Bony & Emanuel pour les nuages
 - Paramétrisation effet du relief (Lott)
 - Couplage surface (Li, Dufresne)
 - Travail en parallèle sur les thermiques, les poches froides, la convection
 - Ajustement du modèle pour CMIP3 et réalisation des simulations
- Effort sur les entrées/sorties

2005-2009 : Nouveaux horizons

- Participation active de l'équipe de développement à AMMA
- Mise au point de la nouvelle physique (Rio et al.)
- Utilisation massive de configurations zoomées/ guidées/ avec nidification double sens
- Parallélisation

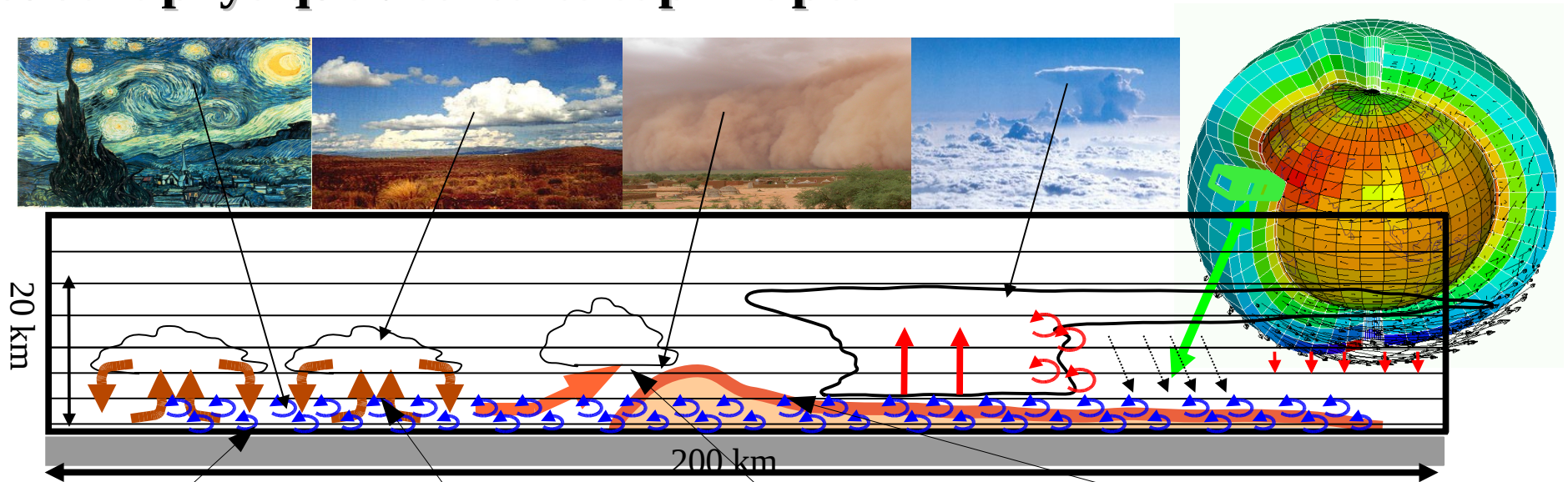
2009-2011 : Préparation CMIP5

- Changement de configuration : 39 niveaux (dont stratosphère) + raffinement en latitude
- Réglage de la configuration ancienne physique : LMDZ5 (pour IPSLCM5A)
- Premières simulations globales à 30 km de résolution
- Rationalisation de la gestion du développement LMDZ

2011-2012 : Finalisation de la nouvelle physique

- Modification de la fermeture convective, ajustement, et simulations CMIP (pour IPSLCM5B)
- Publications : ancienne physique, nouvelle physique, nouvelle fermeture, évaluation au Sirta
- Première journée de formation, LMDZinfo ...

I. Nouvelle physique : contexte et principes



New Physics =

Mellor & Yamada + thermal plume model + new closure for convection + cold pools or wakes

8 publications describing the peices of the new physics

Hourdin et al., 2002, JAS : **dry thermals**

Rio et al., 2008, JAS : **cumulus clouds (condensation at the top of thermal plumes)**

Couvreur et al. 2010 + Rio et al. 2010, BLM : **new entrainment parameterization**

Jam et al., soumis à BLM : **new cloud scheme**

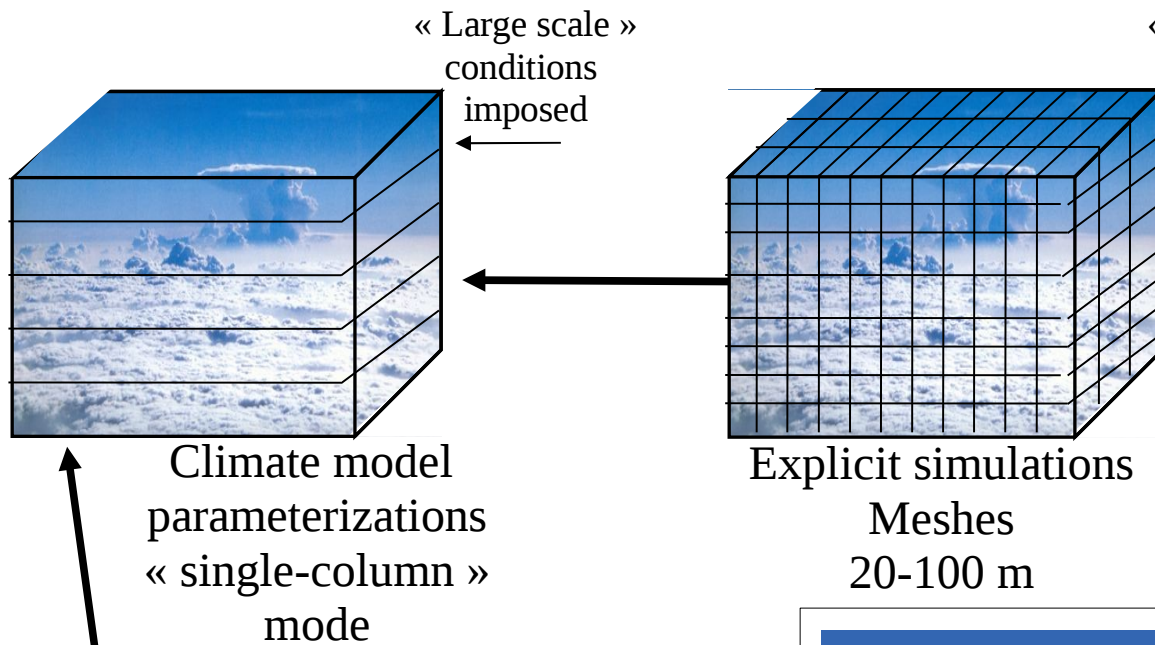
Grandpeix et al., x2 2010, JAS : **description of wakes.**

Rio et al., 2009, GRL : **shifting the diurnal cycle of convective rainfall**

Publication submitted to climate dynamics special issue (on CNRM and IPSL models).

Available on the IPSL web site

I. Nouvelle physique : contexte et principes



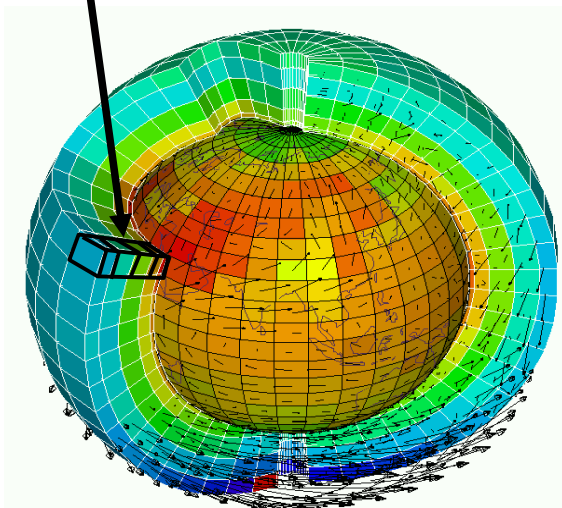
Case studies :

- Idealized/academic
- Real (← observations)

→ **Guide for formulations**

→ **Choice of free parameters**

→ **Evaluation**



5-6 km

3-4 km

« Bomex » case : trade winds cumulus

Duration : 6 hours
Résolution: x~ 100m, z ~ 40m, t~ 3 seconds

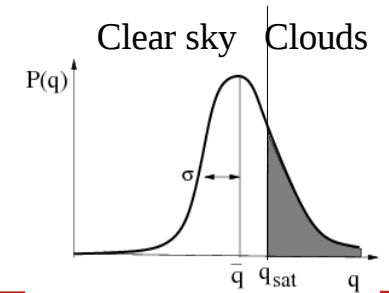
<http://www.knmi.nl/~siebesma/gcss/animations/bomex.html>

The image shows a 3D visualization of a trade wind cumulus case. It features a horizontal slice of the atmosphere with a grid overlay. The horizontal extent is labeled as 5-6 km and the vertical extent is labeled as 3-4 km. Below the visualization, the text reads: « Bomex » case : trade winds cumulus. Duration : 6 hours. Résolution: x~ 100m, z ~ 40m, t~ 3 seconds. At the bottom, there is a URL: <http://www.knmi.nl/~siebesma/gcss/animations/bomex.html>.

II. La nouvelle physique : nouvelle méthodologie et améliorations robustes

$$\rho \overline{w' \theta'} = -\rho K \left(\frac{\partial \theta}{\partial z} - ? \right)$$

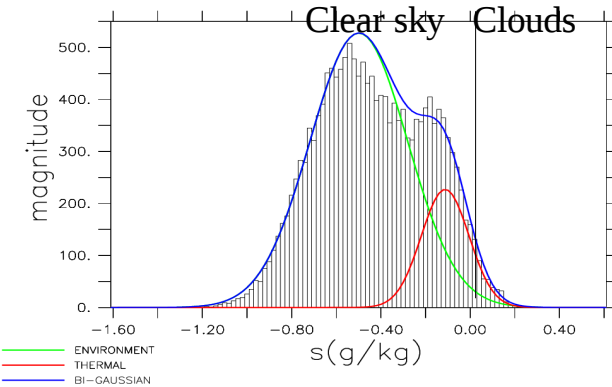
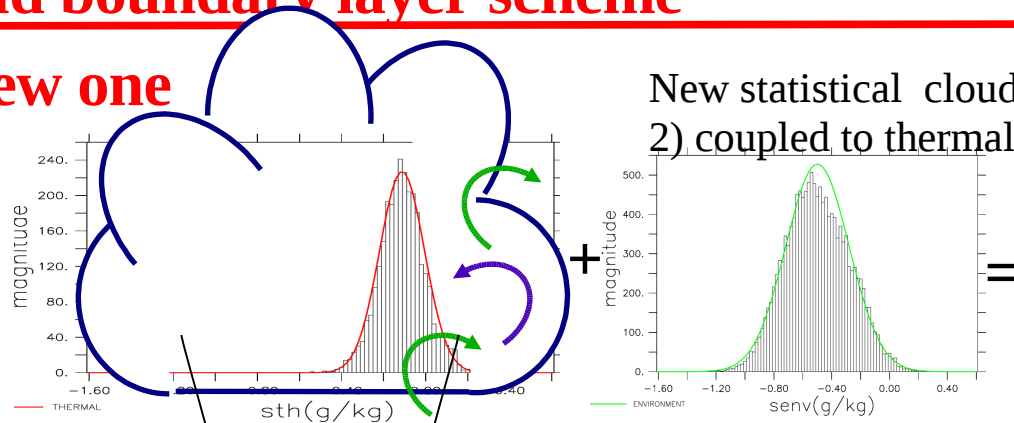
$K = f$ (Richardson number) (Sommeria...)
 Imposed countergradient term
 + « dry convective adjustment »
 + statistical cloud scheme (log-normal) with
 Imposed relative width parameter



Old boundary layer scheme

New one

New statistical cloud scheme : 1) bi-gaussian (plumes & enviro.)
 2) coupled to thermals 3) based on saturation deficit s



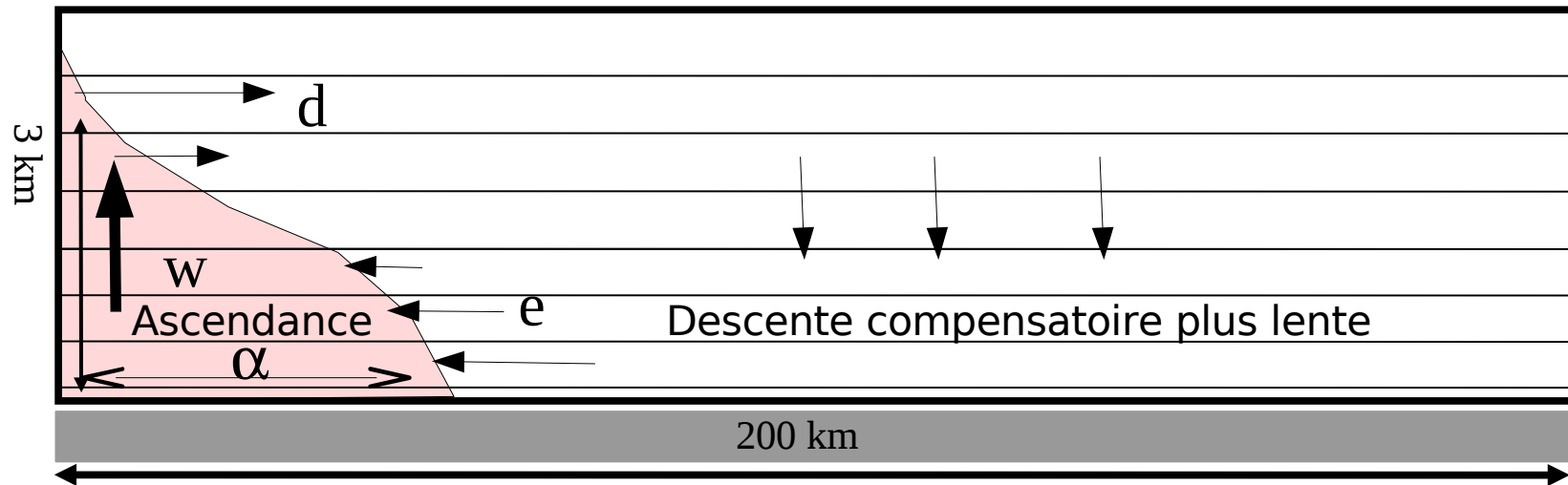
Local Eddy diffusion **Non local transport by plumes**

$$\rho \overline{w' \theta'} = -\rho K \frac{\partial \theta}{\partial z} + f(\theta_a - \theta)$$

Prognostic TKE (Yamada, 1983)
 Thermal plume model (Hourdin et al., 2002, Rio et al., 2008, 2010, Couvreux et al., 2010)
 Bi-gaussian cloud scheme (Jam et al., 2012)



II. La nouvelle physique : nouvelle méthodologie et améliorations robustes



Variables internes de la paramétrisation :

w : vitesse moyenne des panaches ascendants

α : fraction de la surface couverte par les ascendances

e : taux d'entrée latérale d'air dans le panache (entraînement)

d : sorties d'air depuis le panache (déentraînement)

q_a : concentration du composant q dans l'ascendance

Terme source pour les équations explicites

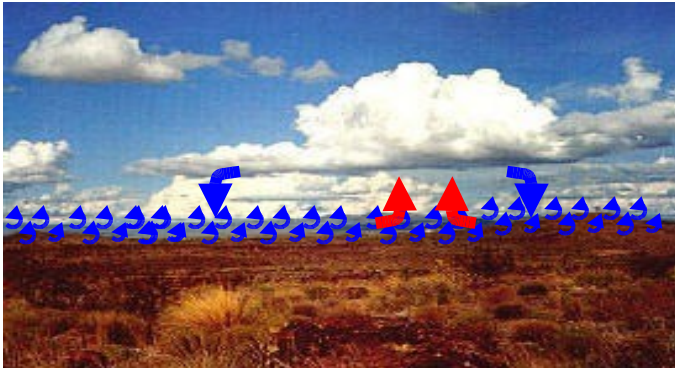
$$S_q = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial}{\partial z} \overline{\rho w' q'} = \frac{1}{\rho} \frac{\partial}{\partial z} \rho K_z \frac{\partial q}{\partial z} + \left(-\frac{1}{\rho} \frac{\partial}{\partial z} [\rho \alpha w (q_a - q)] \right)$$

Diffusion turbulente

Transport par le modèle de panache

Etc ...

II. La nouvelle physique : nouvelle méthodologie et améliorations robustes



4 Paramètres libres :

$$a_1 = \frac{2}{3}, \beta_1 = 0.9, b = 0.002, c = 0.012m^{-1}, d = 0.5$$

Methodology :

LES with tracer based sampling of organized structures

Used as a guide, for evaluation and parameters tuning
Meso-NH simulation

Conservation de la masse :

$$\frac{\partial f}{\partial z} = e - d \quad \text{avec } f = \alpha \rho w$$

Conservation de la masse du composant q

$$\frac{\partial f q_a}{\partial z} = e q - d q_a$$

Equation du mouvement

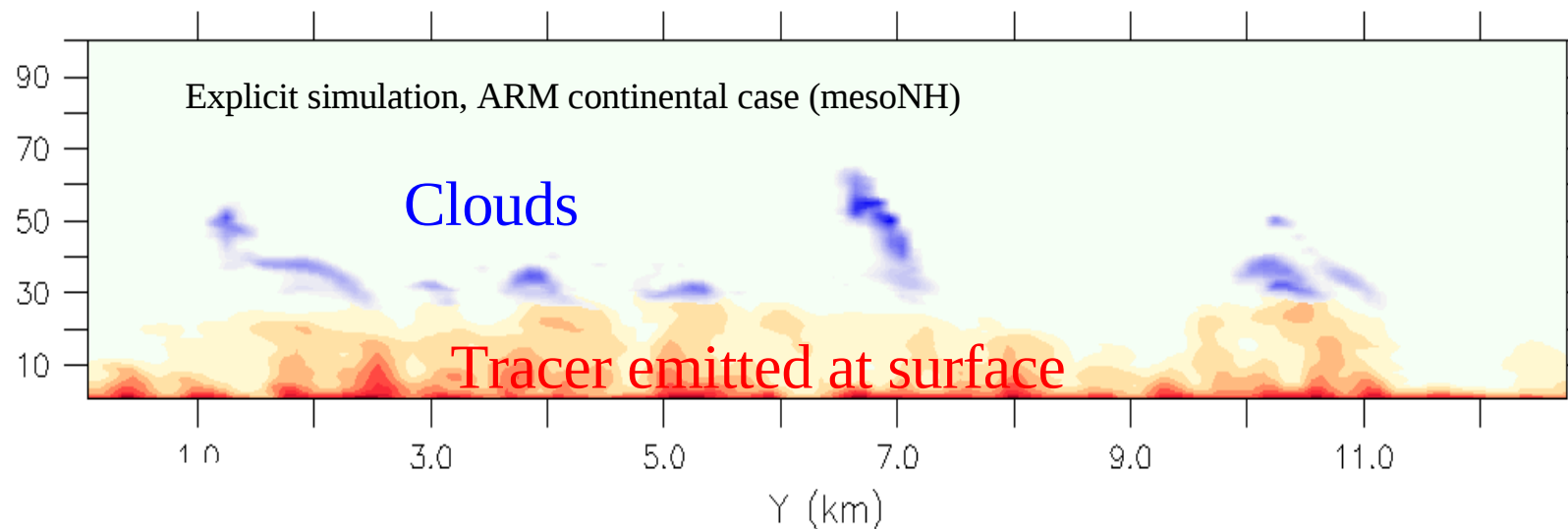
$$\frac{\partial f w}{\partial z} = -d w + \alpha \rho B$$

poussée d'Archimède

$$B = g \frac{\theta_{va} - \theta_v}{\theta_v}$$

$$e = f \max(0, \frac{\beta_1}{1 + \beta_1} (a_1 \frac{B}{w^2} - b))$$

$$d = f \max(0, -\frac{a_1 \beta_1}{1 + \beta_1} \frac{B}{w^2} + c (\frac{q_a - q}{w^2})^d)$$



II. La nouvelle physique : nouvelle méthodologie et améliorations robustes

1D test cases

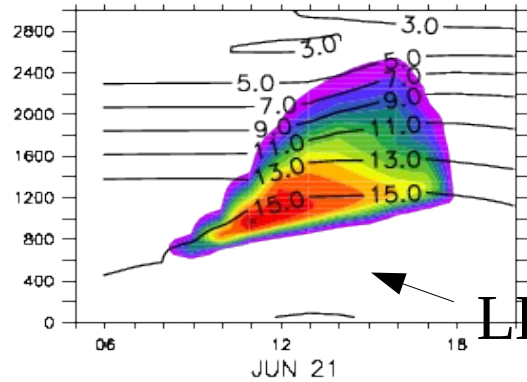
Cloud fraction (%) and water vapor (g/kg)

Eurocs Cumulus

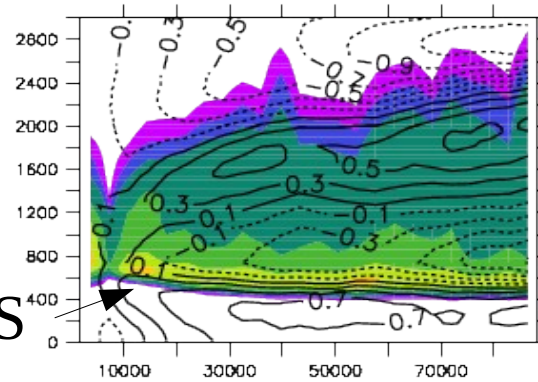
Rico

Reference

Ref
Z (m)

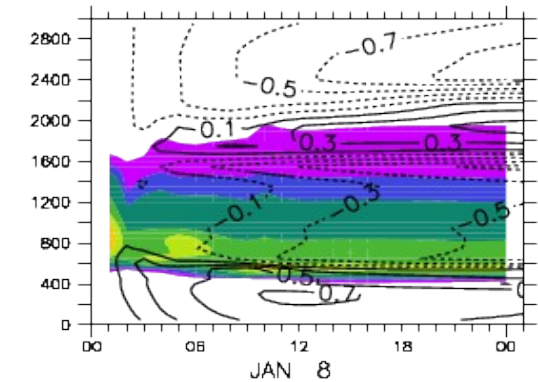
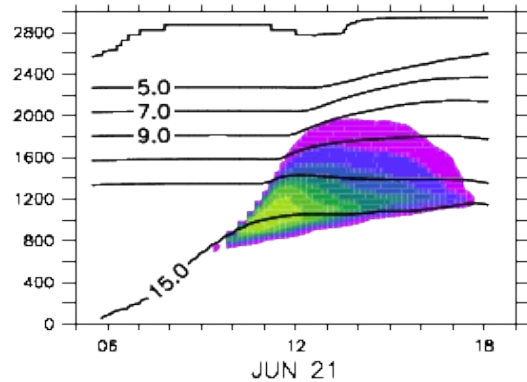


LES



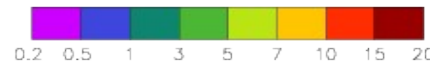
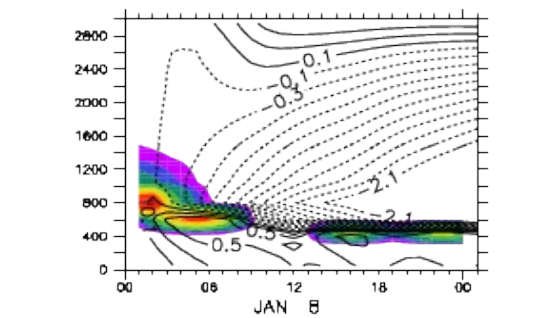
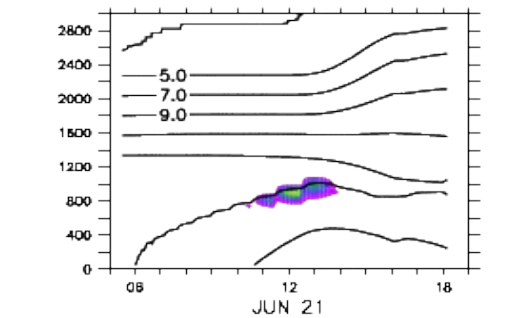
IPSL-CM5B

NPv3
Z (m)



IPSL-CM5A

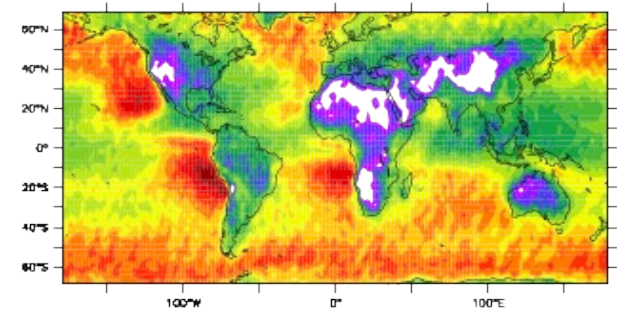
SP
Z (m)



3D simulations

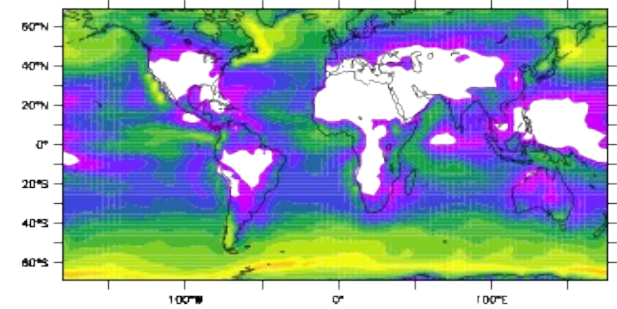
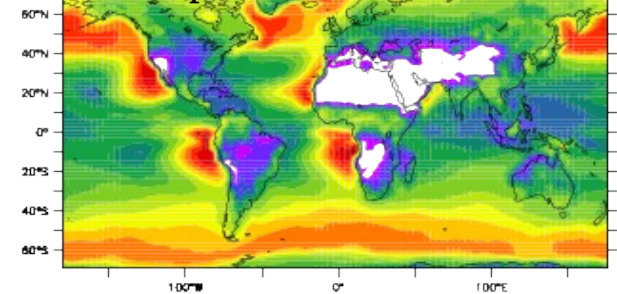
Low-level cloud cover (%)

Annual mean



Using COSP simulator

To compare model and satellite



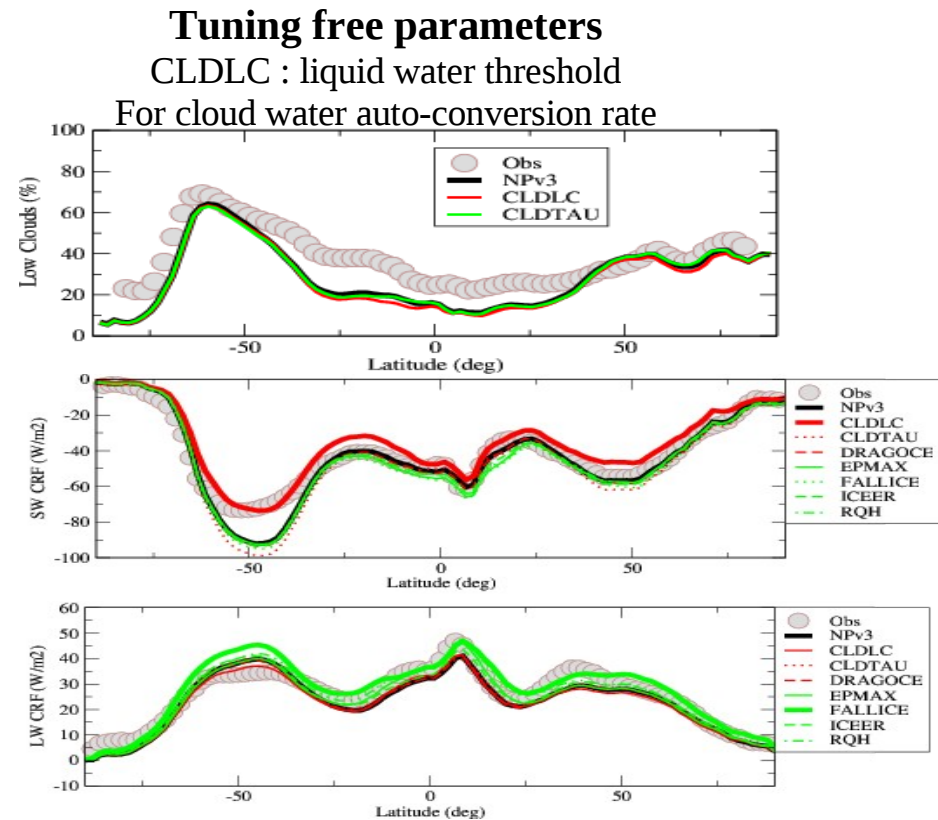
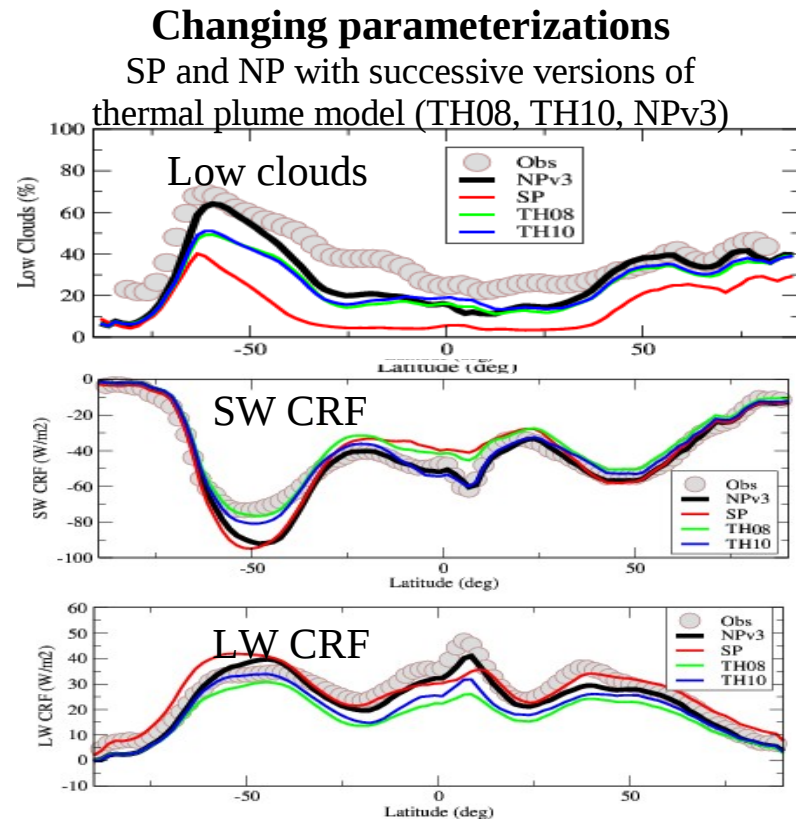
III. Réglage des paramètres libres

Targets for radiative fluxes

1. Latitudinal variations which drive the atmospheric general circulation ;
2. Absolute global values of the absorbed solar radiation and outgoing long-wave radiation at TOA
3. Decomposition between clear sky fluxes and cloud radiative forcing (CRF)
4. Dependency of flux on the large scale dynamics, using the ω_{500} regime sorting of Bony et al (1997) ;
5. Ocean/continent contrasts, in the tropics, which is a key for monsoon circulation.

Targets for meteorological variables

Reducing mean biases in the meridional structures. Reducing biases in rainfall.

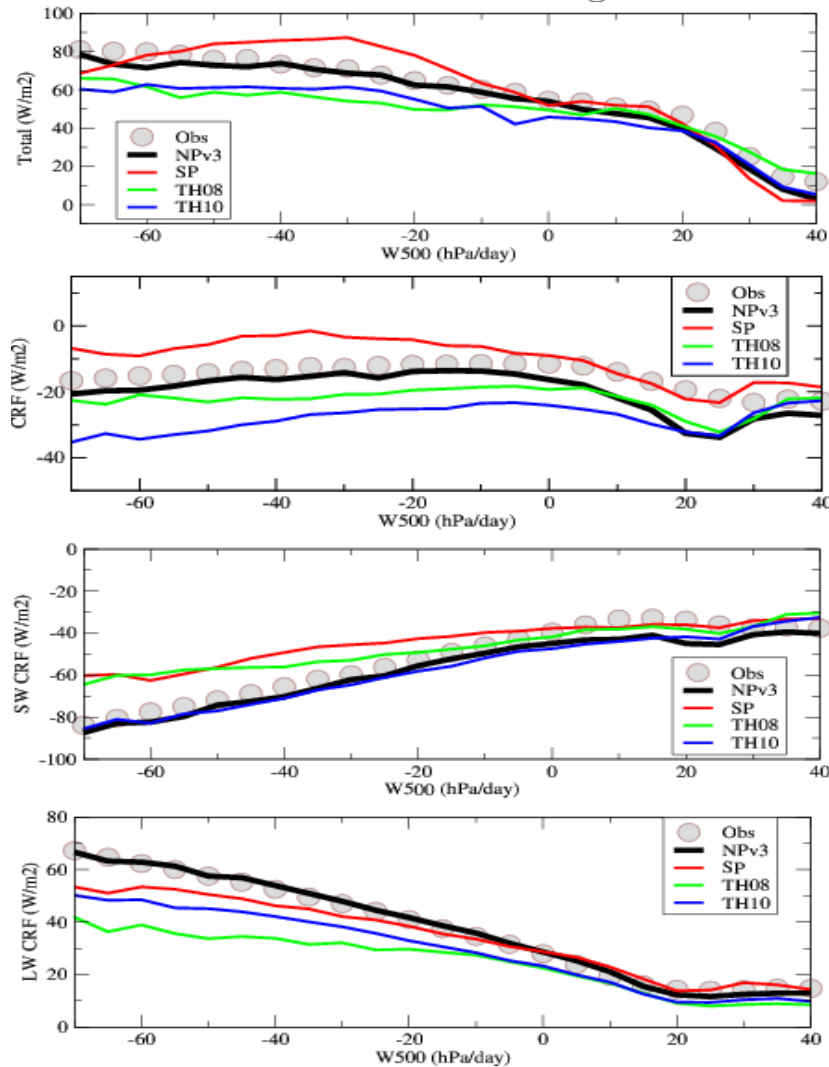


- An essential step of climate modeling (often hidden)
- Arbitrary and difficult to automatize
- Compromises

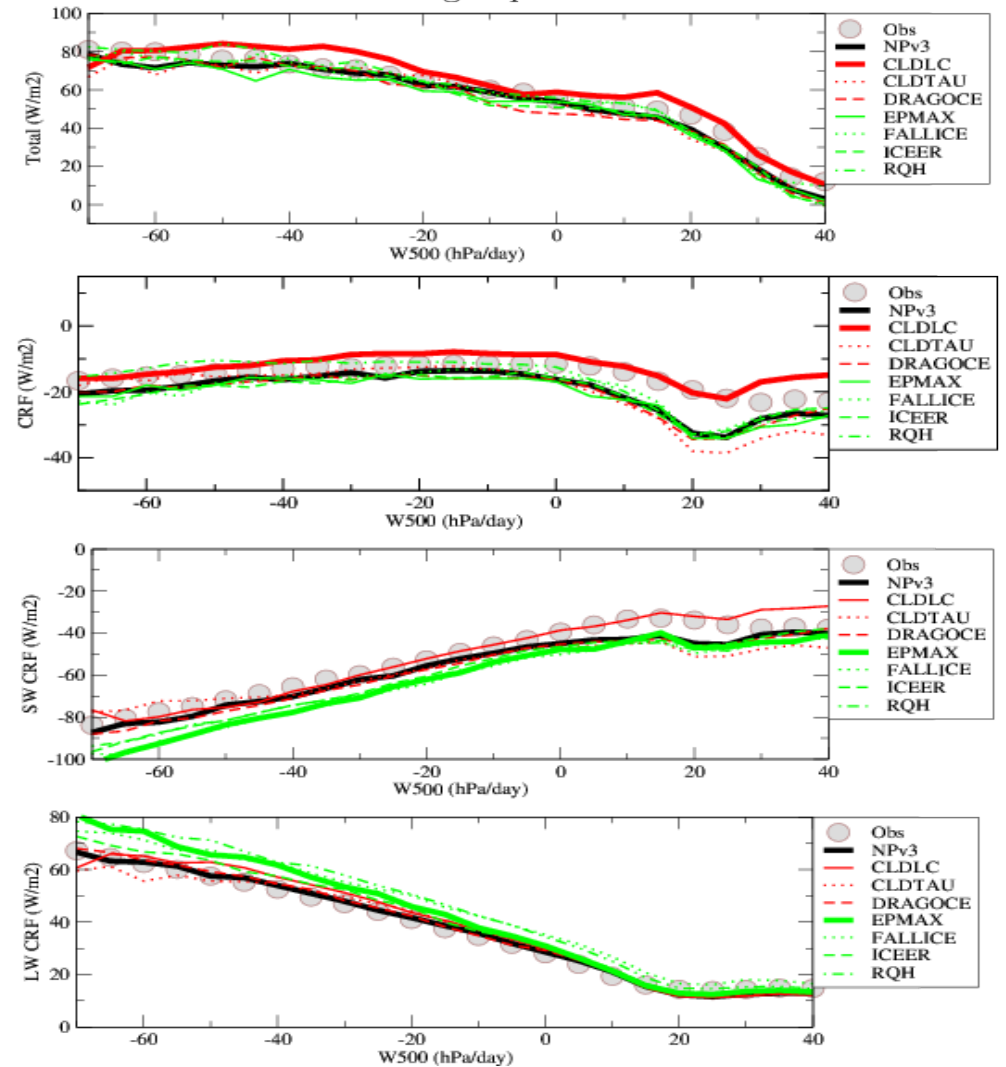
III. Réglage des paramètres libres

Tuning of « regime » sorted fluxes in the tropics

Changing parameterizations
 SP and NP with successive versions of thermal plume model (TH08, TH10, NPv3)



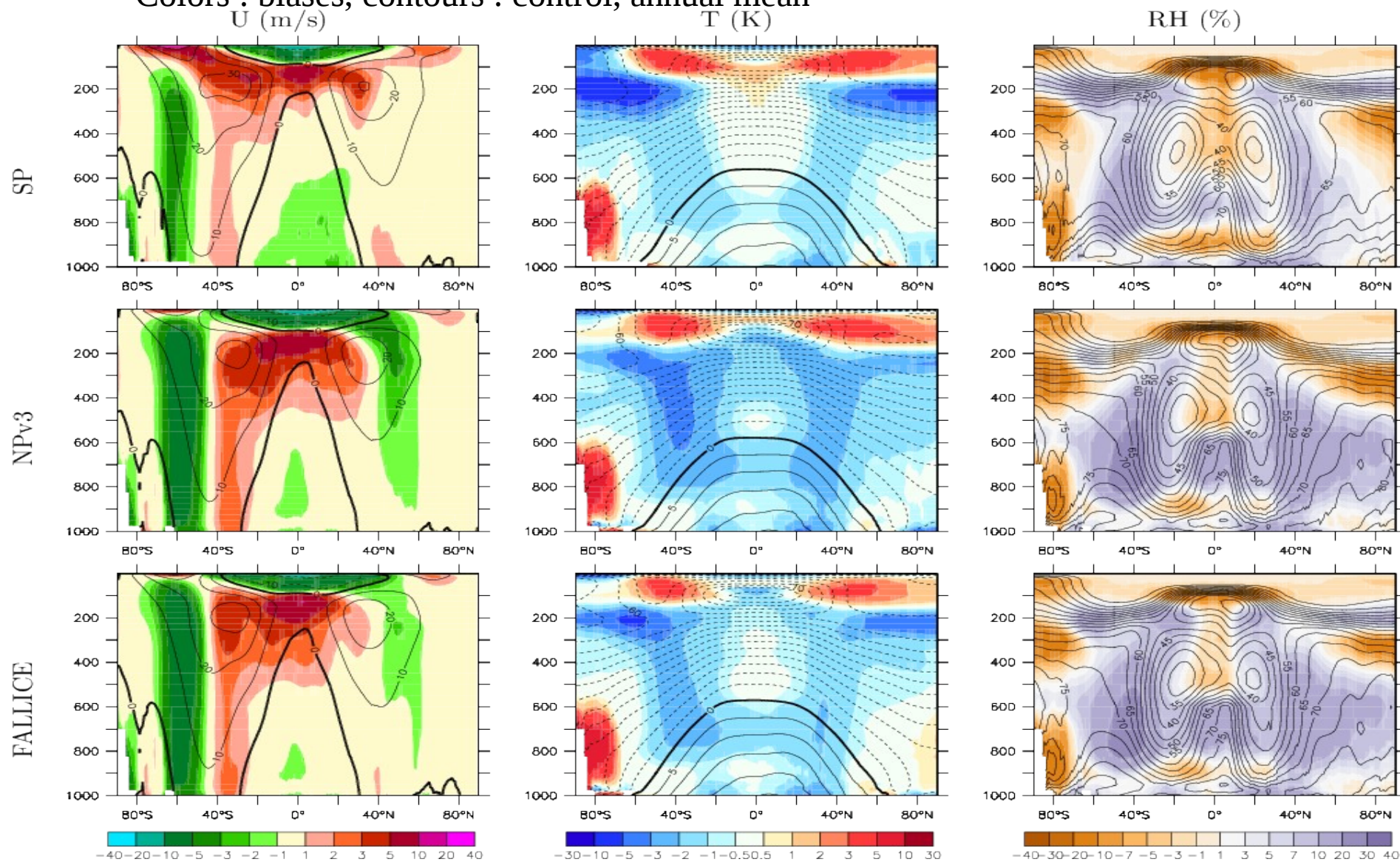
Tuning free parameters
 CLDLC : liquid water threshold
 For cloud water auto-conversion rate



IV. Biais atmosphériques des modèles IPSL-CM5A et IPSL-CM5B

Atmospheric biases in the imposed SST simulations (LMDZ5A/B)

Colors : biases, contours : control, annual mean



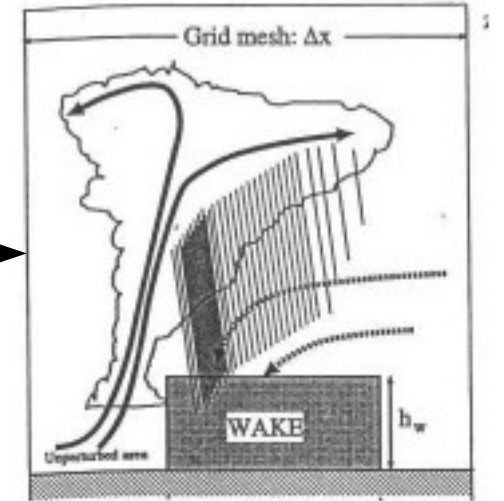
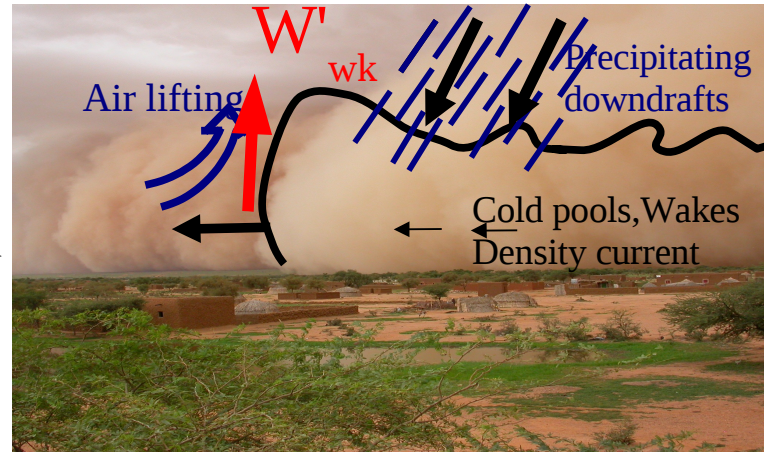
Convection profonde et précipitations



Les courants de densité: paramétrisation des poches froides



Guichard Françoise

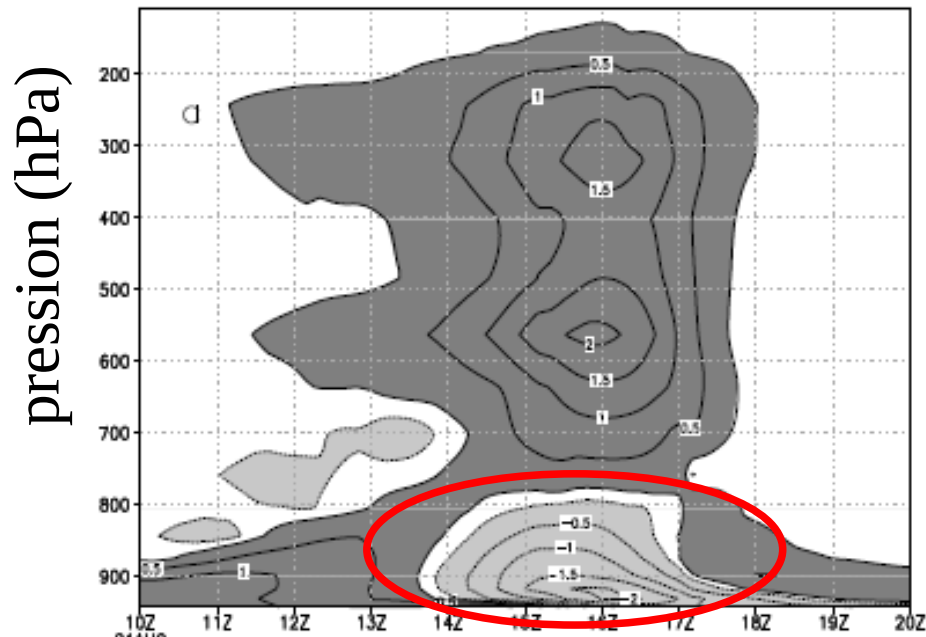


Grandpeix & Lafore, JAS, 2010

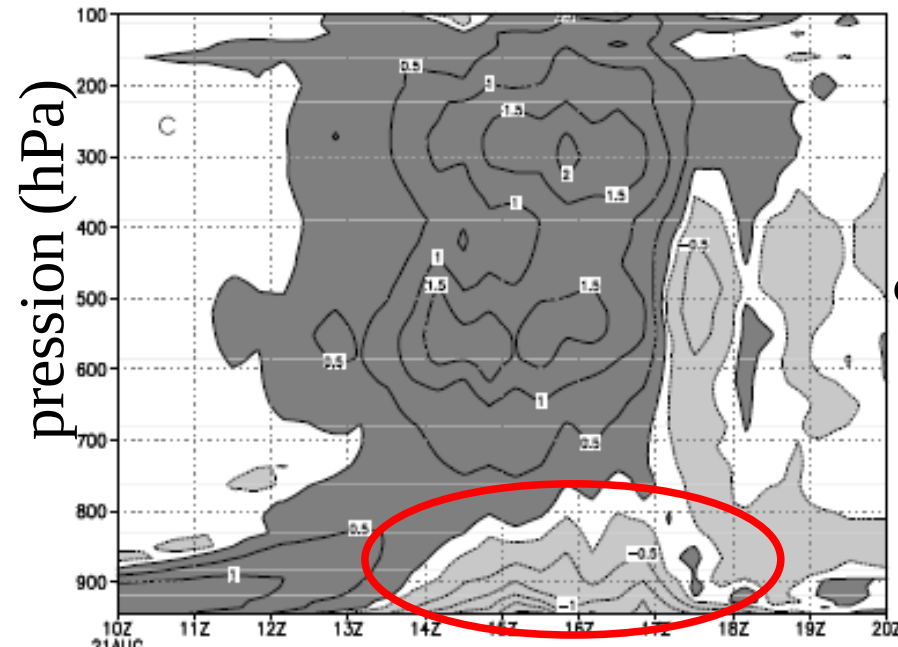
Propagation d'une ligne de grain (cas HAPEX Sahel)

LMDZ

MESO-NH



heure locale

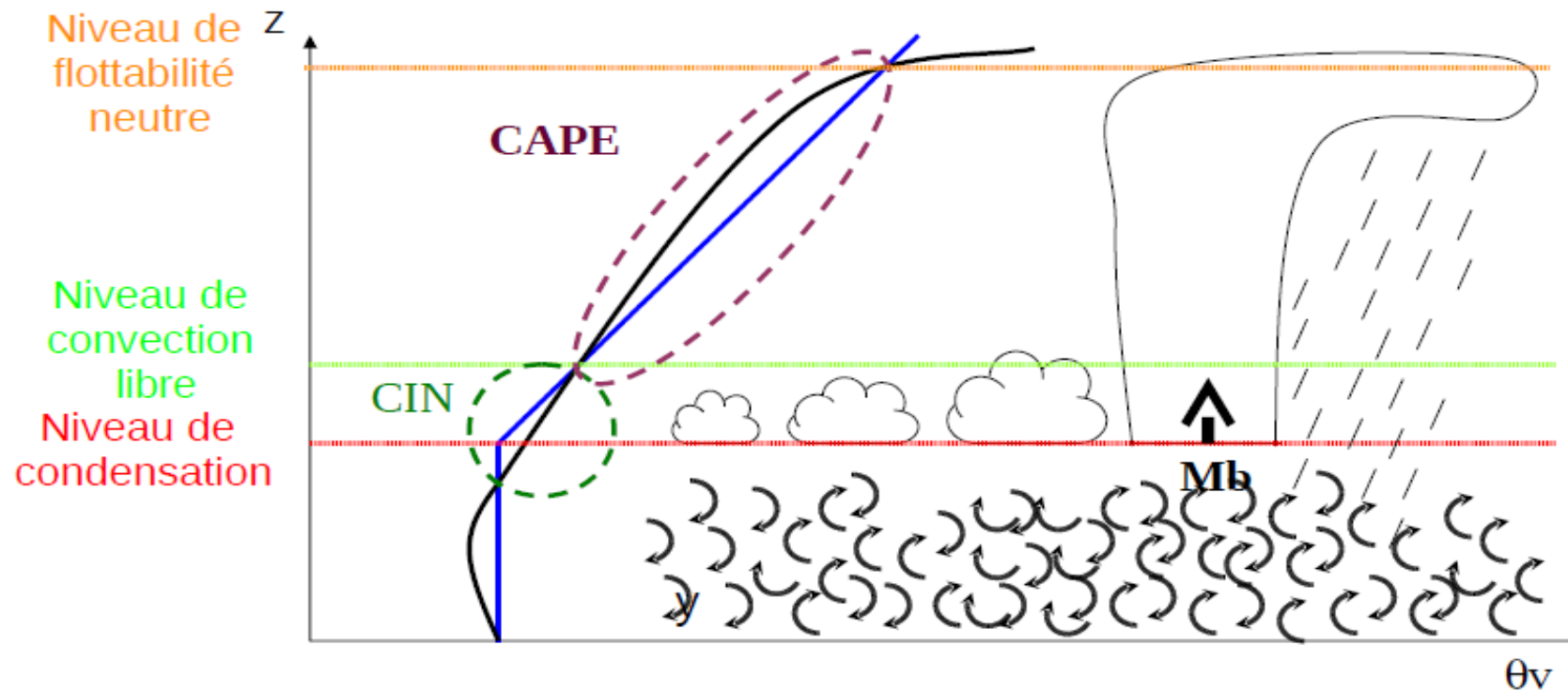


heure locale

Taux de chauffage
(K/j)

Critère de déclenchement et fermeture du schéma de convection

LMDZ5A (SP)



Critère de déclenchement: définit quand le schéma de convection est actif.
basé sur la CIN

$$\text{Emanuel, 1991: } B(\text{LCL} + 40\text{hPa}) > |\text{CIN}|$$

Fermeture: définit l'intensité de la convection.
reliée aux variables grande-échelle moyennes (CAPE, convergence d'humidité):

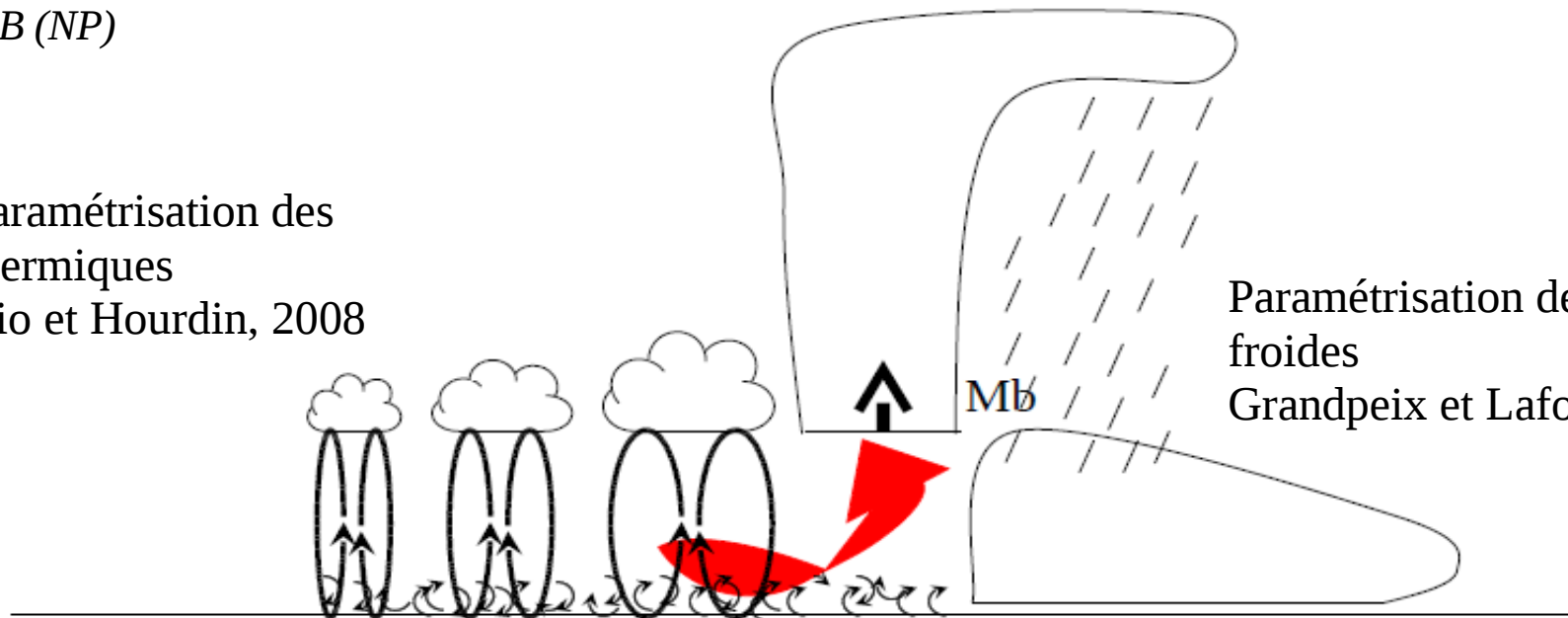
$$\text{Emanuel, 1991: } \text{Mb} = f(\text{CAPE})$$

Contrôle de la convection par les processus sous-maille sous-nuageux

LMDZ5B (NP)

Paramétrisation des
thermiques
Rio et Hourdin, 2008

Paramétrisation des poches
froides
Grandpeix et Lafore, 2011



Critère de déclenchement:

Basé sur une énergie de soulèvement
(ALE, J/kg)

$$\text{MAX}(\text{ALE}_{bl}, \text{ALE}_{wk}) > |CIN|$$

$$\text{ALE}_{bl} = 0.5w_{\text{max}}^2$$

$$\text{ALE}_{wk} = 0.5c^*2$$

Fermeture:

Basée sur une puissance de soulèvement
(ALP, W/m²)

$$M_b = \frac{ALP}{[|CIN| + 2w_b^2]}$$

$$\text{avec } ALP = ALP_{bl} + ALP_{wk}$$

$$ALP_{bl} = k \cdot 0.5 \rho w^3$$

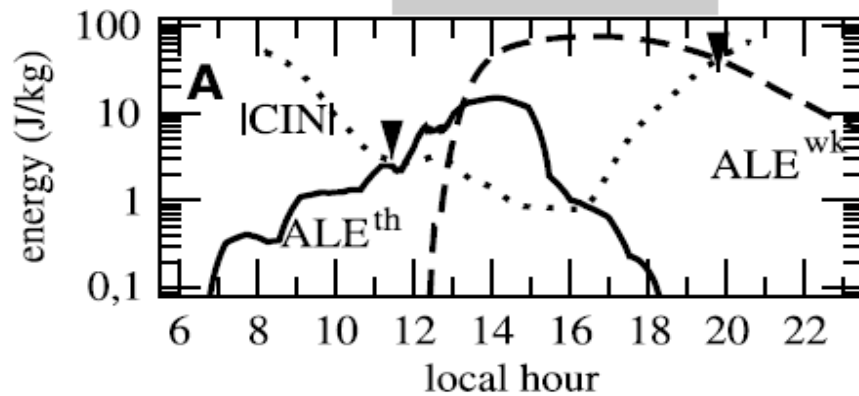
$$ALP_{wk} = k' \cdot 0.5 \rho c^*3$$

$$w_b = 1 \text{ m/s}$$

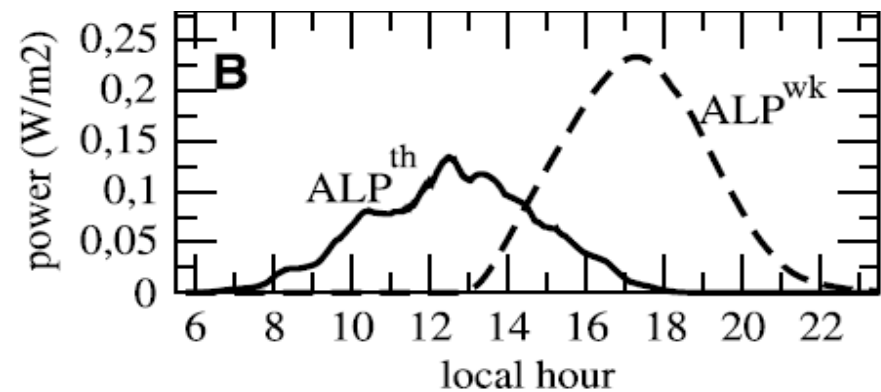
Cas d'étude 1D continental: cycle diurne de la convection aux moyennes latitudes

Cas EUROCS (Guichard et al., 2004), 27 juin 1997, Oklahoma

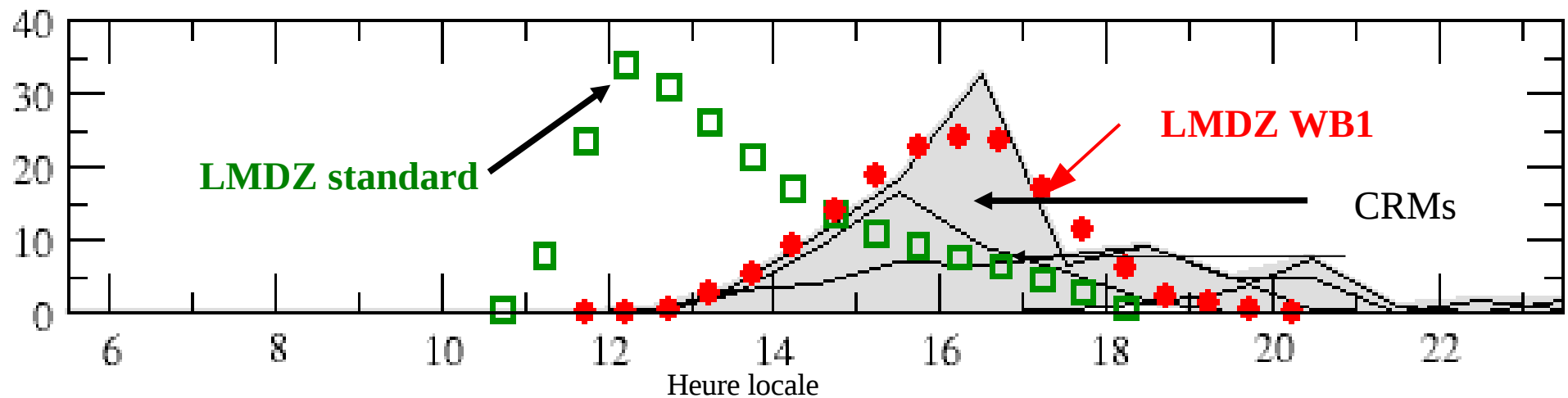
Cycle diurne de ALE



Cycle diurne de ALP



Cycle diurne des précipitations

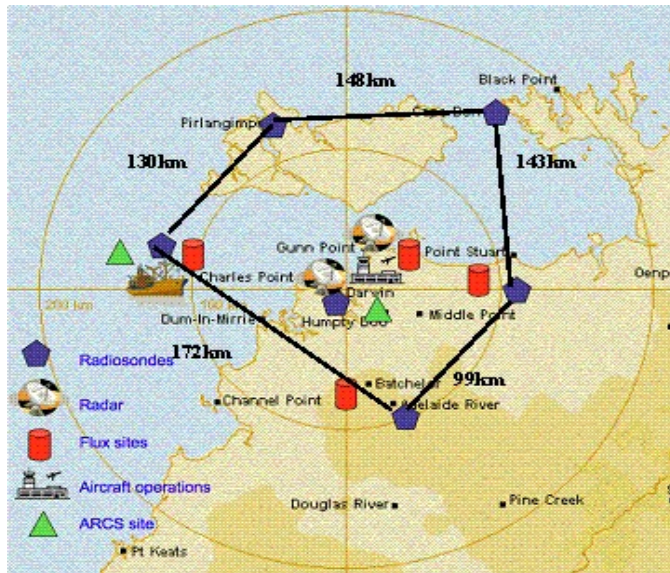


Cas d'étude 1D océanique:

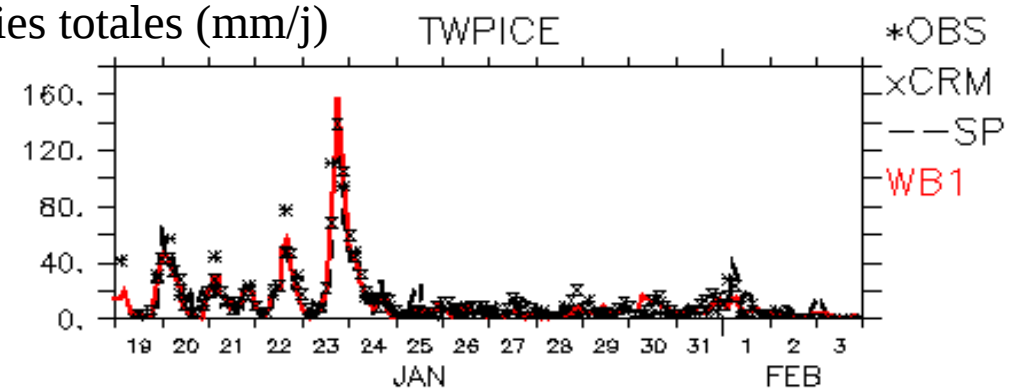
The Tropical Warm Pool-International Cloud Experiment (TWP-ICE)

Darwin, Australia,

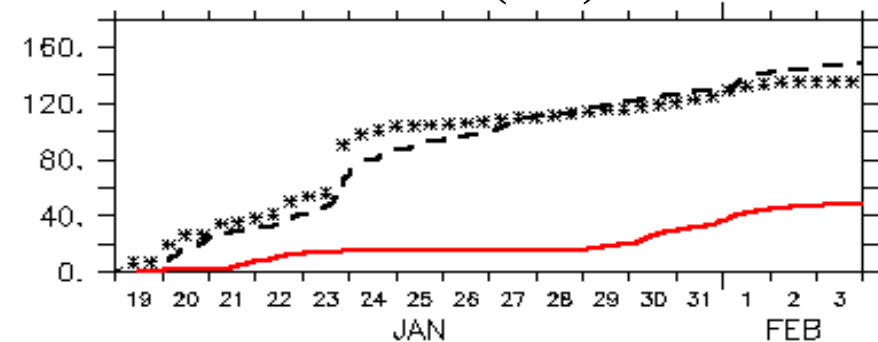
19 Janvier-13 Février 2006



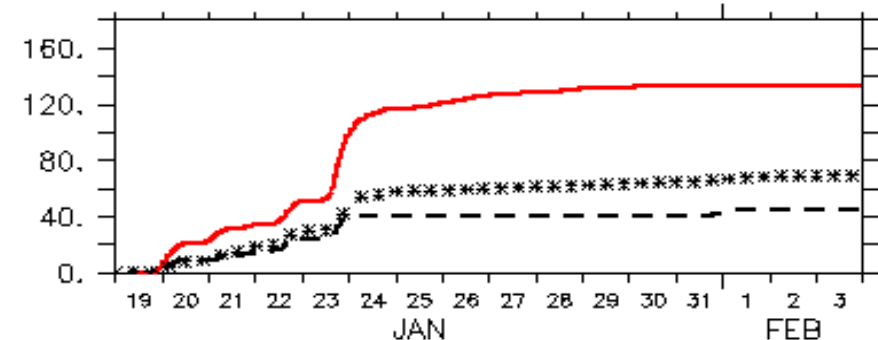
Pluies totales (mm/j)



Pluies convectives cumulées (mm)



Pluies grande-échelle cumulées (mm)



Cas d'étude construit à partir des observations:

- SST forcée
- advections grande-échelle
- vents guidés

Simulations réalisées en parallèle:

CRM DHARMA (Fridlind et al., JGR, 2011)

LMDZ1D SP

LMDZ1D WB1

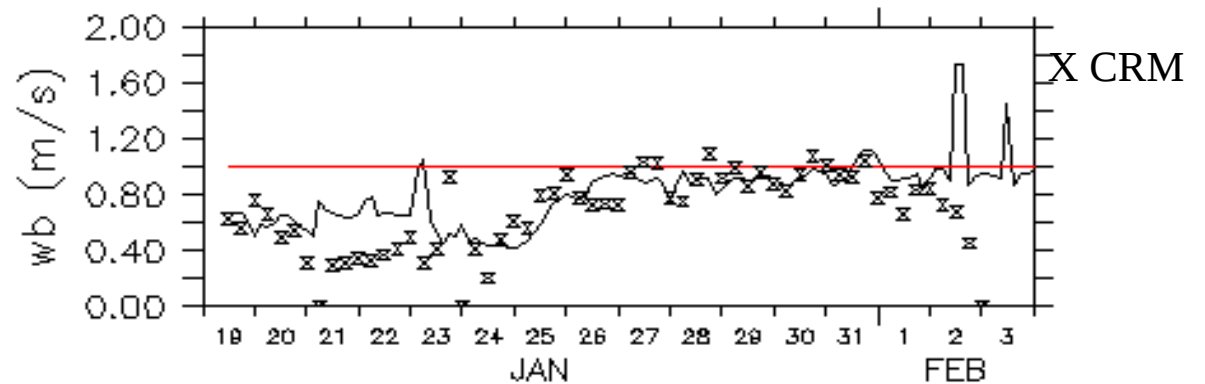
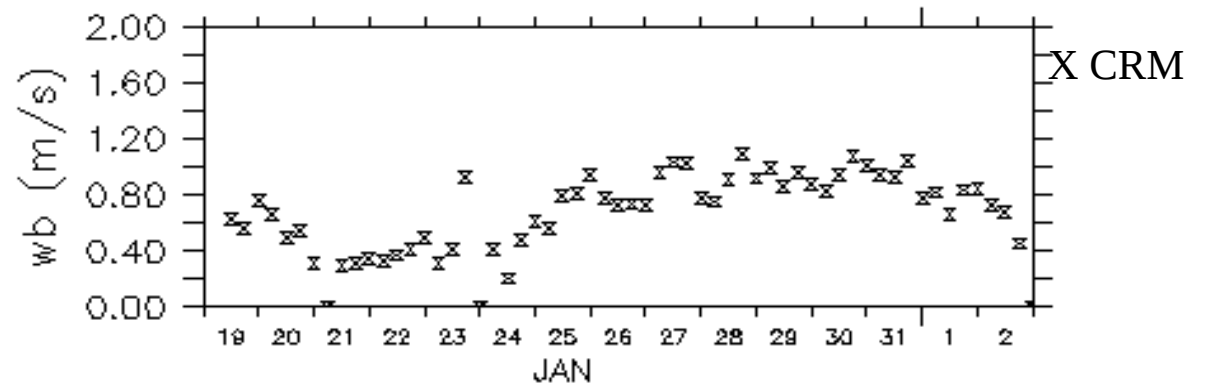
Utilisation des CRMs pour évaluer les hypothèses à la base des paramétrisations physiques

Estimation du w_b dans le CRM
Echantillonnage conditionnel basé sur la présence d'eau liquide au LFC

Formulation de la vitesse verticale au niveau de convection libre:

WB1: $w_b = 1 \text{ m/s}$

NP:
$$w_b = \frac{w_{b_{max}}}{1 + \Delta P / (p_1 - p_{lfc})}$$



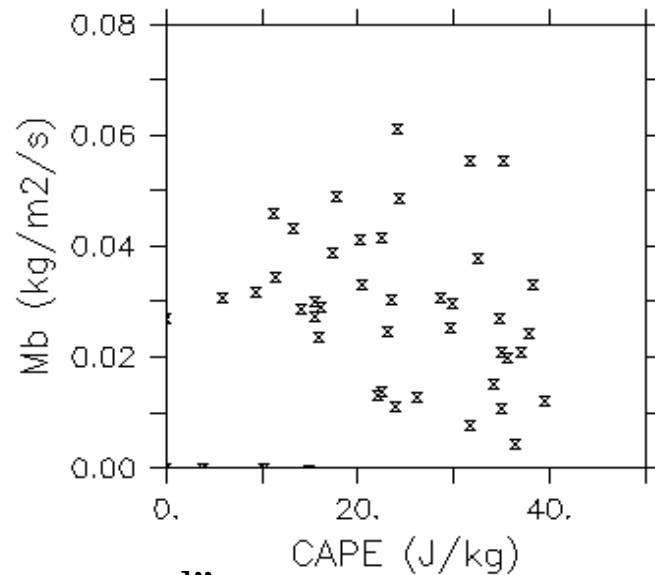
LFC plus haut > CIN + forte > convection mieux organisée et localement plus violente.

De plus, les observations montrent des vitesses à la base des nuages convectifs plus fortes sur continent (où base plus élevée) que sur océan (Lemone & Zipser, 1980; Zipser & Lemone, 1980; Jorgensen et Lemone, 1989; Lucas et al., 1994).

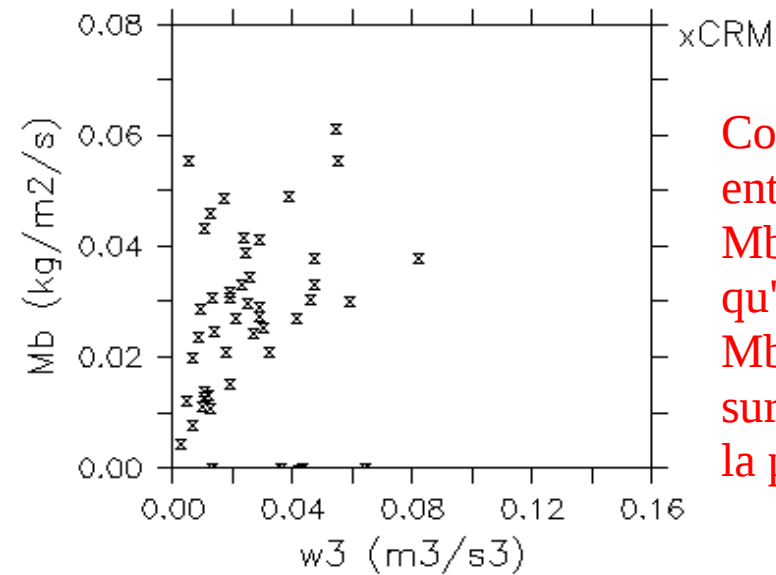
Fermeture en ALP versus fermeture en CAPE: évaluation à partir du CRM

Période "active"

Mb vs CAPE

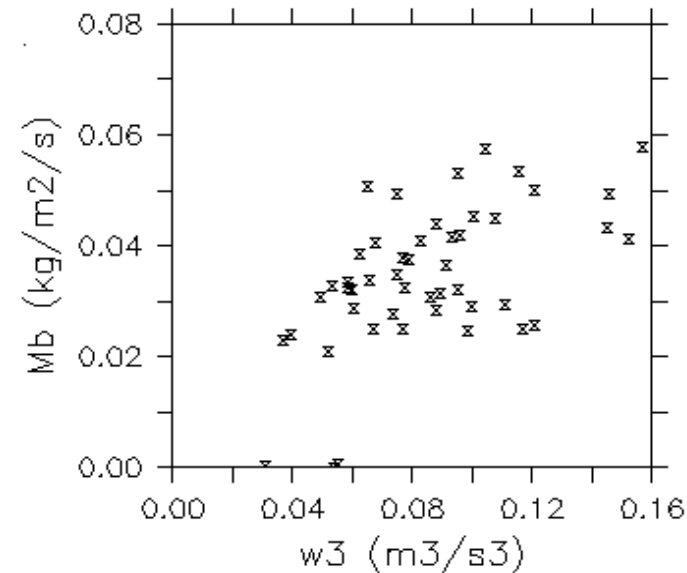
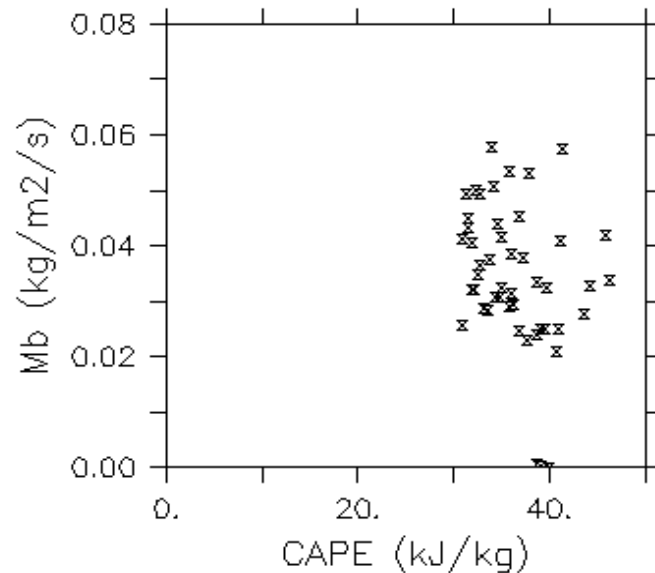


Mb vs w'3



Corrélation + forte
entre
Mb et w'3
qu'entre
Mb et CAPE
surtout pendant
la phase active

Période "suppressed"

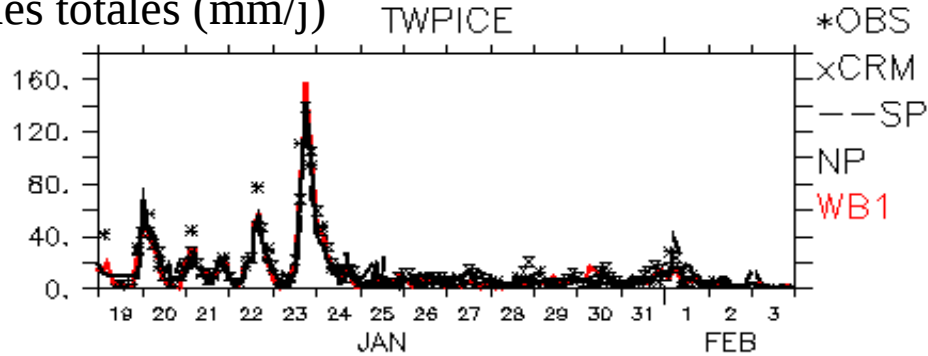


Impact sur la répartition pluies convectives/grande-échelle

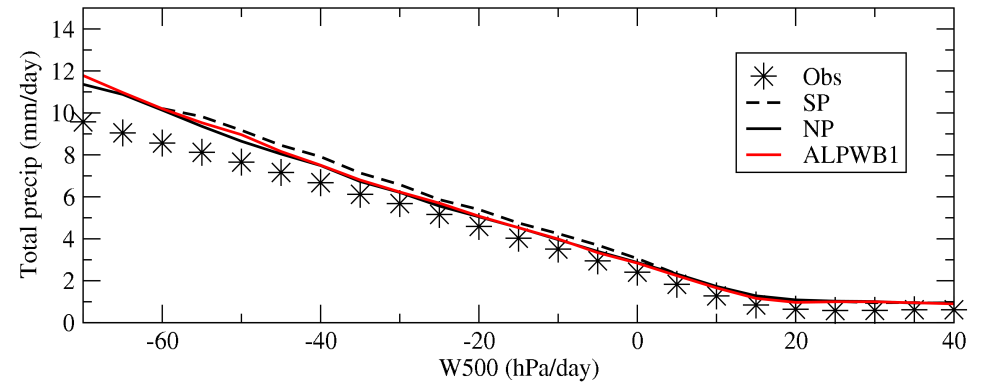
1D

Pluies totales (mm/j)

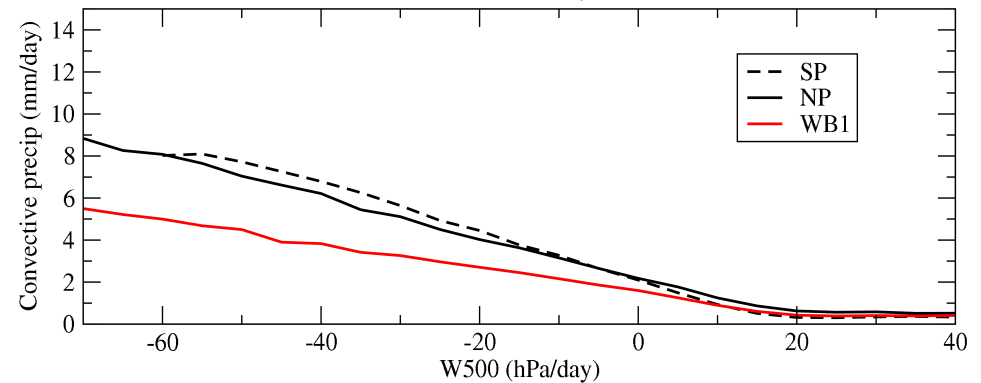
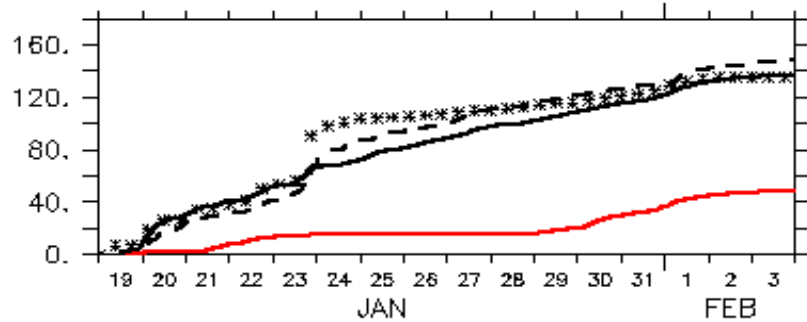
TWPICE



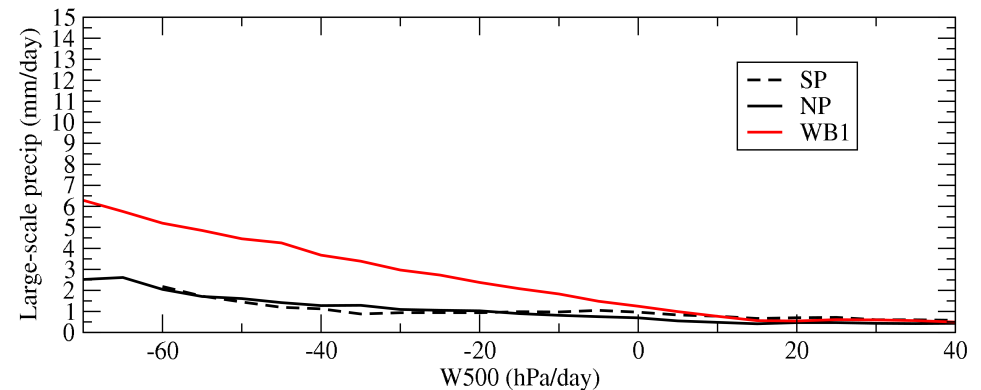
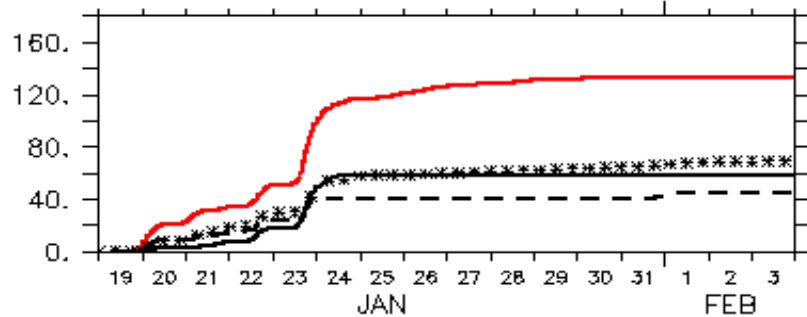
3D (forcé)



Pluies convectives (mm/j)

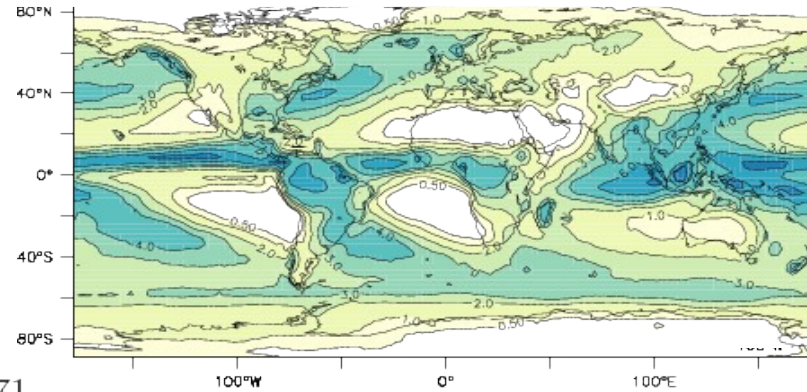


Pluies grande-échelle (mm/j)



Impact sur les pluies moyennes simulées (simulations forcées)

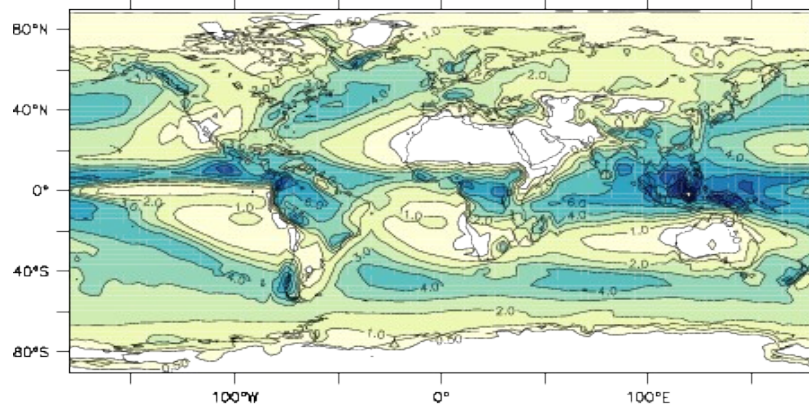
Observations
GPCP



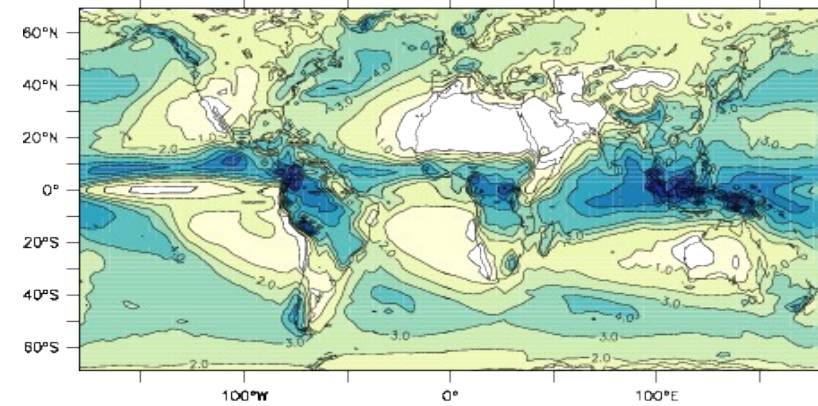
Sensibilité au changement de physique

Sensibilité à la résolution

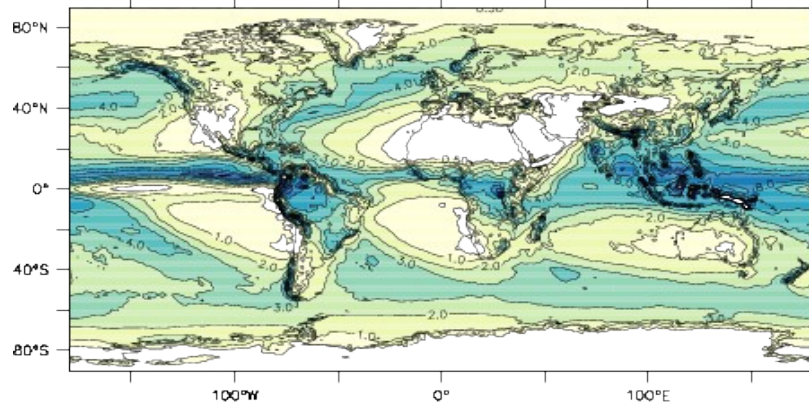
LMDZ4-96 × 71



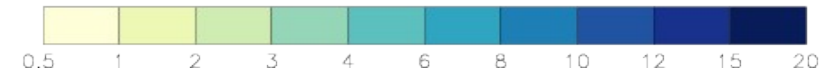
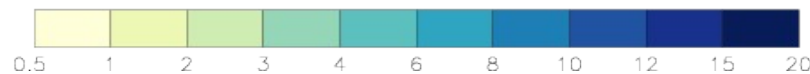
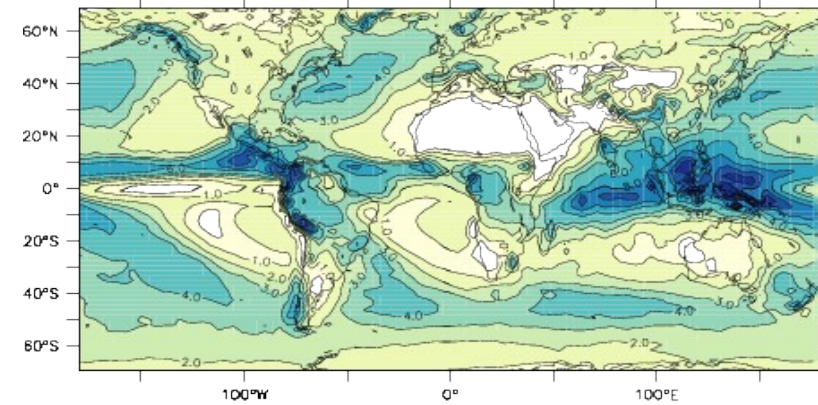
LMDZ5A (SP)



LMDZ4-280 × 192



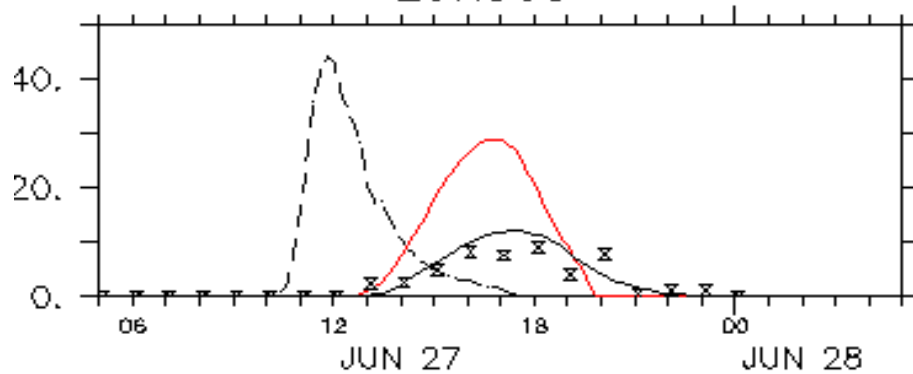
LMDZ5B (NPv3)



Impact sur le cycle diurne des pluies continentales

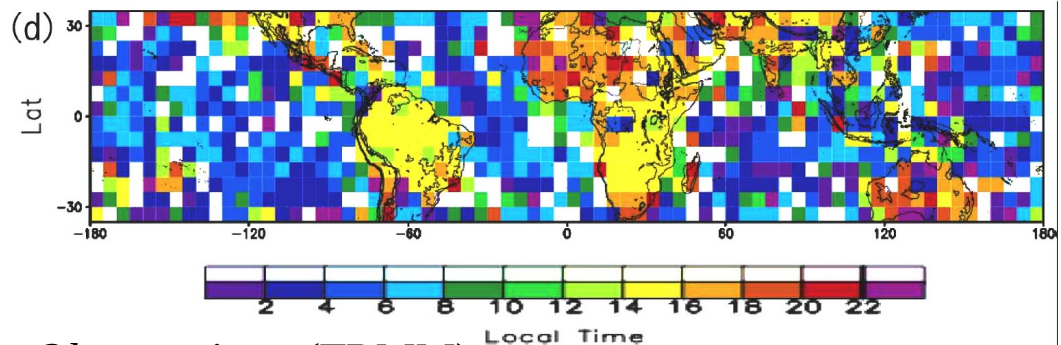
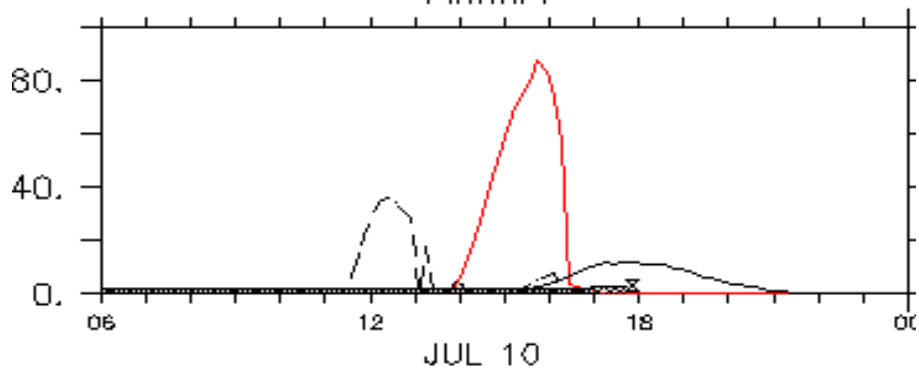
Moyennes latitudes **1D**

EUROCS



Sahel

AMMA



Observations (TRMM)

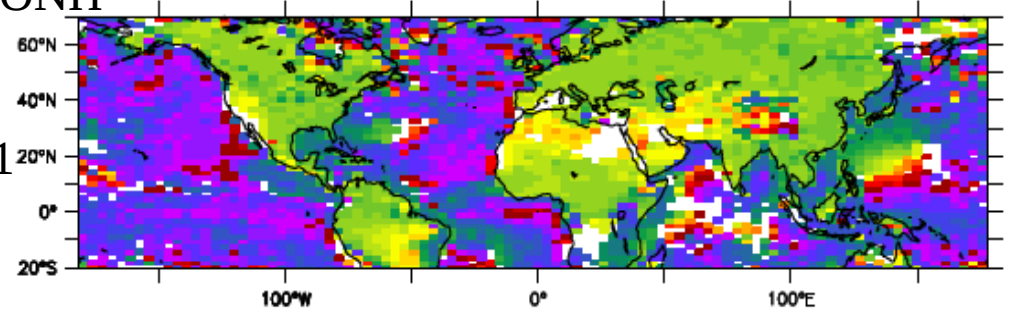
3D (forcé)

Heure locale du max des pluies

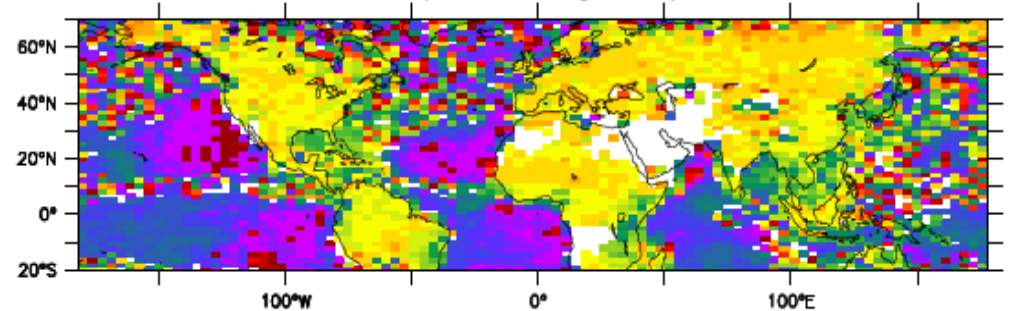
X MESONH

--- SP
— NP
— WB1

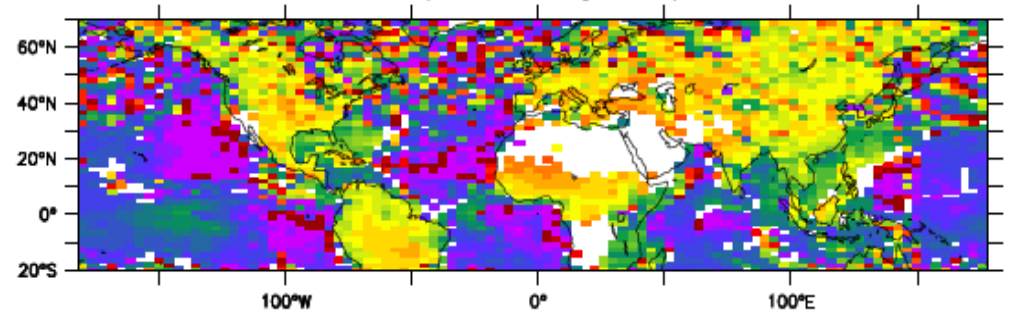
LMDZ5A, "Standard Physics", SP



LMDZ5B, "New Physics", W1



LMDZ5B, "New Physics", NP



Variabilité et sensibilité climatique de IPSL-CM5

Biais de SST et de précipitations annuelles

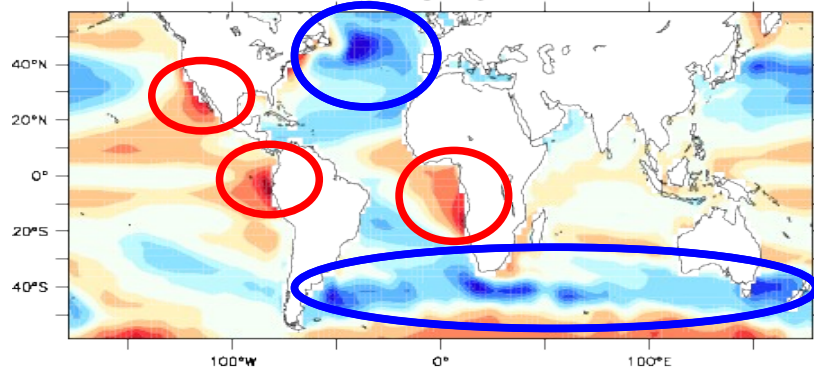
Biais dans IPSL-CM5 A et B

Même grille : 96x95-L39

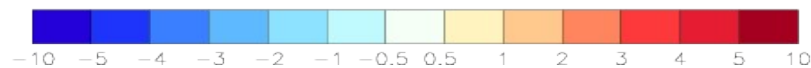
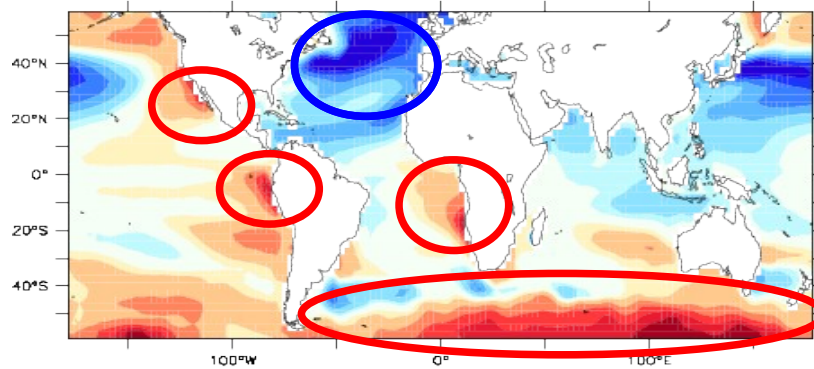
3.75°x1.9° avec extension à la stratosphère

Biais de SST (K)
Moyenne sur 10 ans

IPSL-CM5A



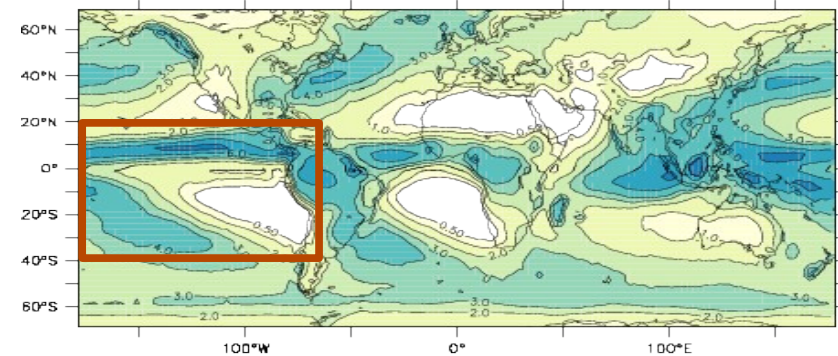
IPSL-CM5B



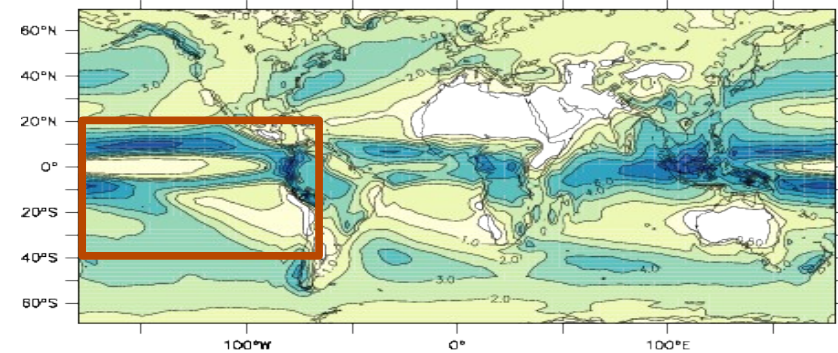
Réduction des biais dans les Tropiques
Amplification aux moyennes latitudes

Réduction des biais de
pluies annuelles (mm/day)

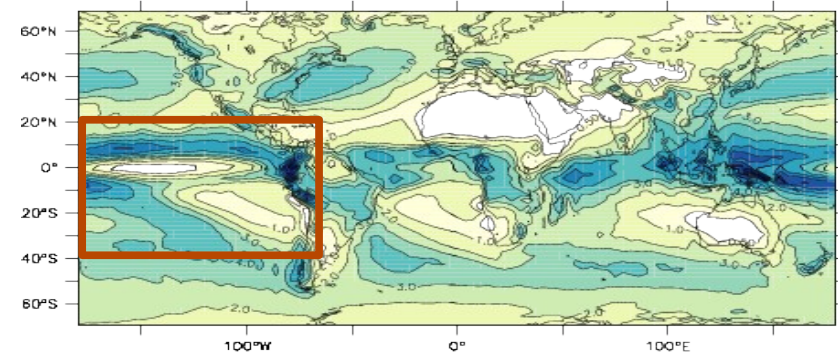
GPCP



IPSL-CM5A



IPSL-CM5B

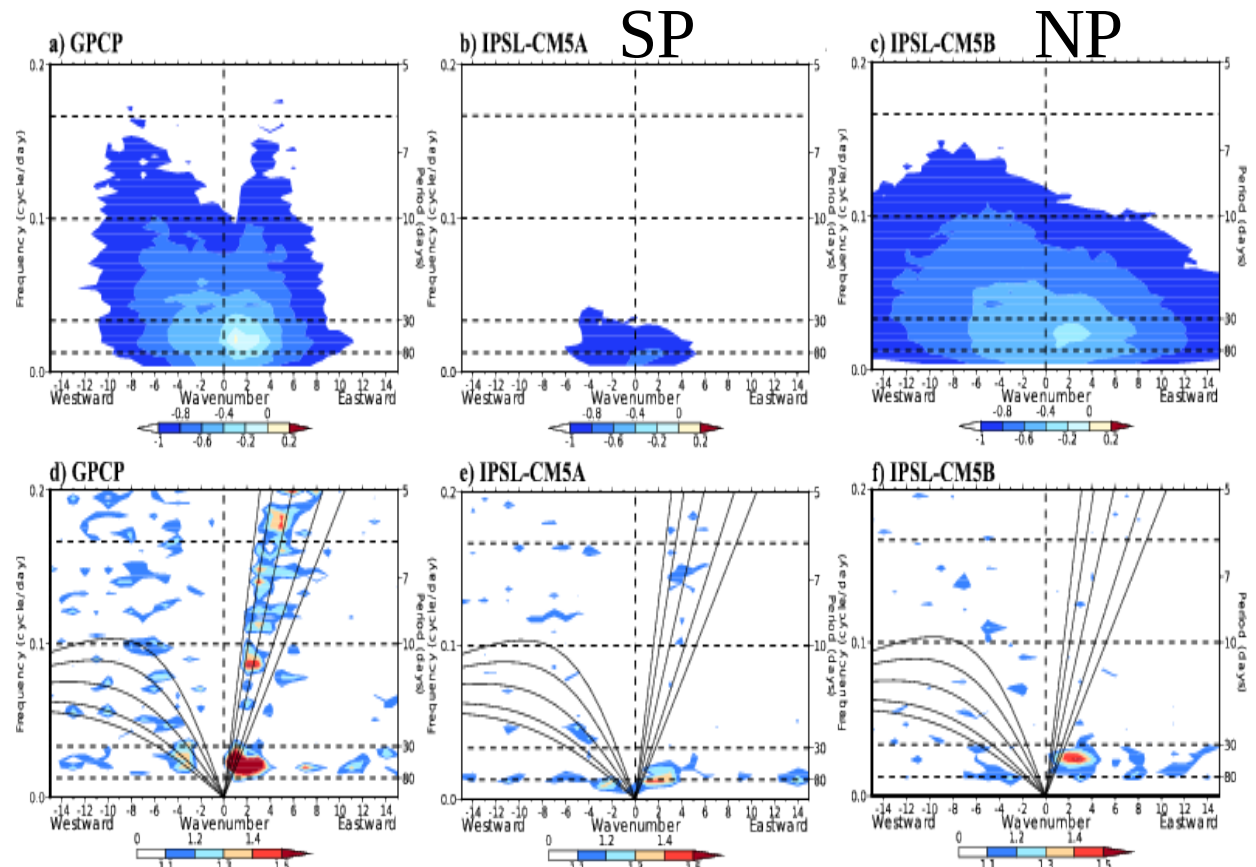
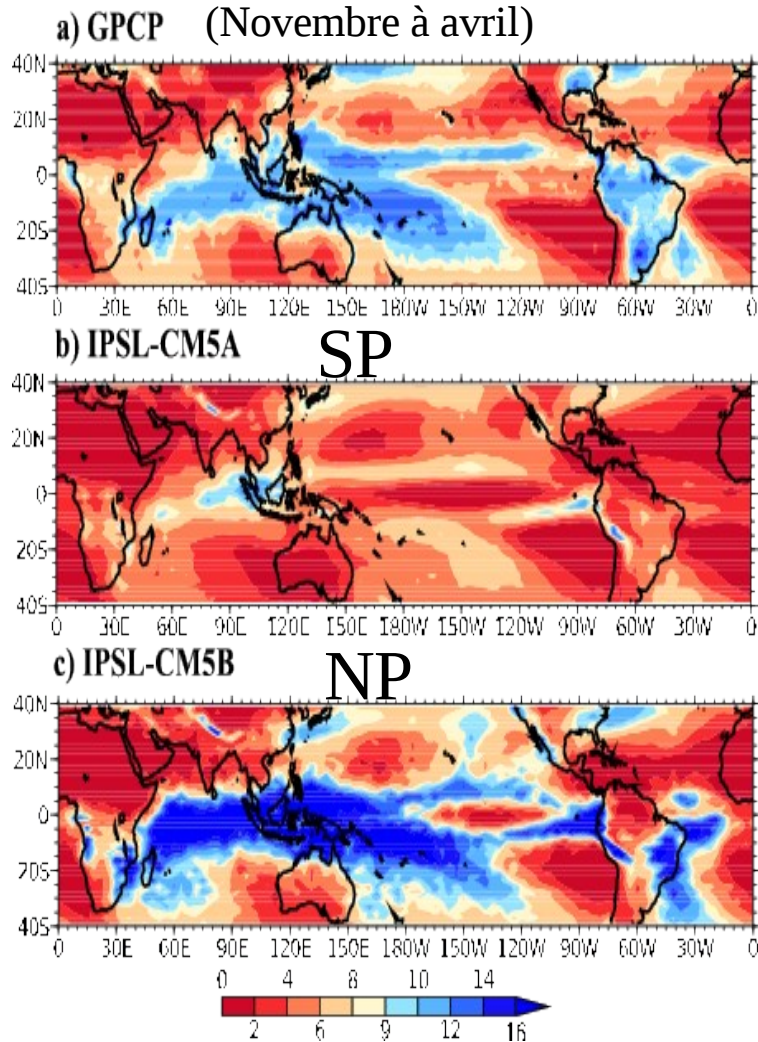


Variabilité des précipitations

IPSL-CM5A/CM5B: 10 ans de simulations couplées pré-industrielles

Variabilité des pluies quotidiennes désaisonnalisées (mm/j)

Spectre des anomalies de pluies (Wheeler & Kiladis, 1999)



Signal MJO mieux phasé et renforcé
Absence d'ondes de Kelvin

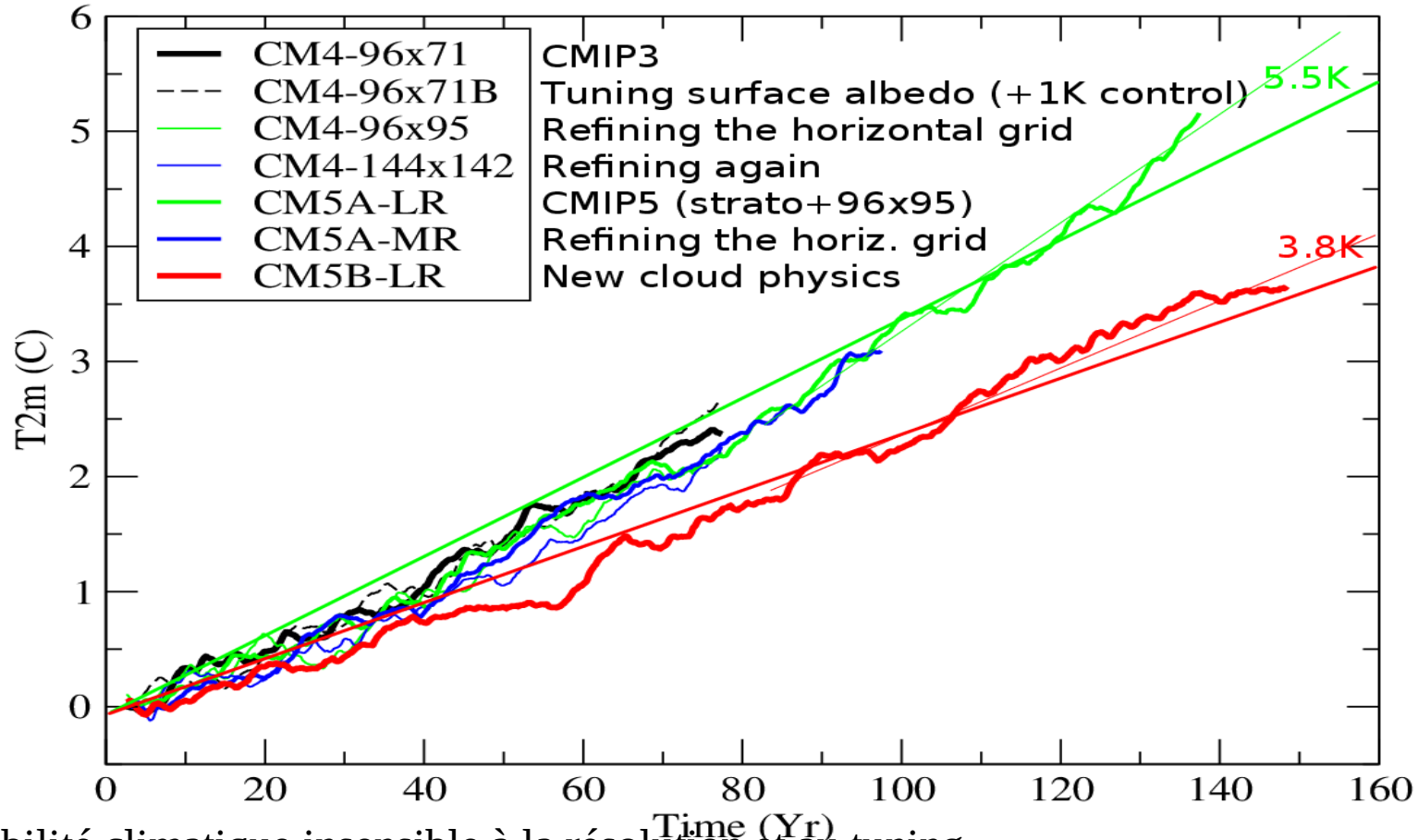
On passe d'un modèle à trop faible variabilité
à un modèle à trop forte variabilité

Sensibilité climatique

Sensibilité à la résolution et à la physique nuageuse

Evolution de T2m moyenne

Croissance de la concentration de CO2 de 1% / an

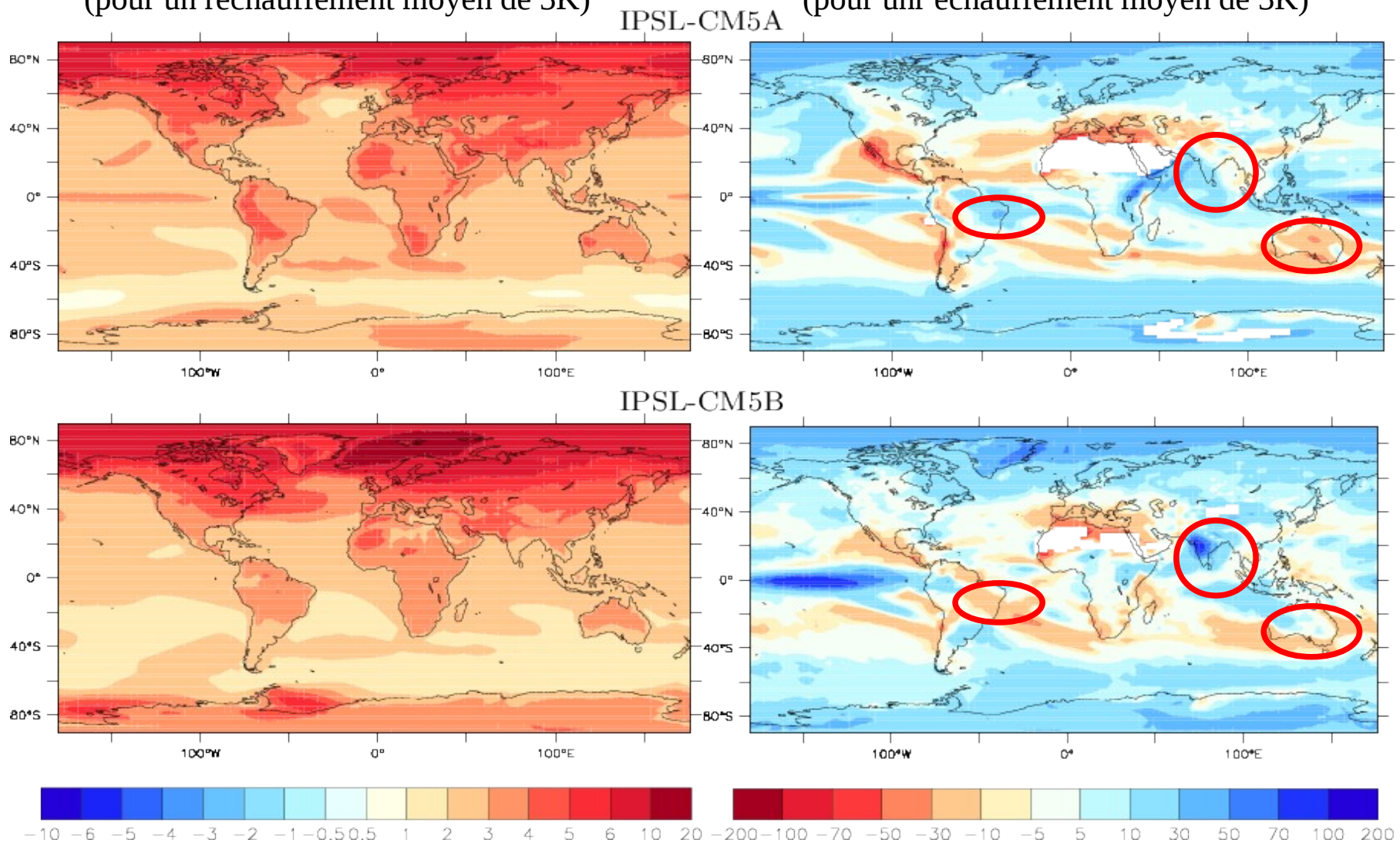


- Sensibilité climatique insensible à la résolution et au tuning
- Sensible à la physique nuageuse
- Différence similaire à la dispersion des modèles CMIP3
- Choix entre un modèle avec une meilleure représentation des processus nuageux et un modèle avec des biais moyens plus faibles (Attention aux « métriques »!)

Evolution globale de la température de surface et des pluies

Evolution de la température de surface (K)
(pour un réchauffement moyen de 3K)

Evolution des pluies moyennes annuelles (mm/day)
(pour un réchauffement moyen de 3K)



- Grosses différences (signes opposés) des changements de pluies sur les continents tropicaux
- Différences similaires à celles des projections multi-modèles CMIP3

A venir : Evolution du contenu physique (PREVU A LA DERNIERE REUNION)

1. Nouveau bloc couche limite – convection – nuages (nouvelle physique)

ON DISPOSE D'UN NOUVEAU CADRE DE TRAVAIL.

- ? - Convection /relief (Jean-Yves Grandpeix, Jingmei Yu, Alain Lahellec)
- ? - Organisation de la convection / propagation des poches (Jean-Yves Grandpeix, Isabelle Tobin, Catherine Rio)
- + - glace dans la convection (Arnaud Jam, Jean-Yves Grandpeix)
- ? - Modèle micro-physique pour échanges tropo/strato (Marine Bonazzola, Bernard Legras)
- ? - entrainement air troposphérique dans la convection (Jean-Yves Grandpeix, Abderrahmane Idelkadi)
- + - couplage avec la couche limite (Nicolas Rochetin, Jean-Yves Grandpeix)
- + - strato-cumulus (Arnaud Jam, Frédéric Hourdin)
- ? - couches limites polaires (Dome-C, Jean-François Rysman, Alain Lahellec, Christophe Genthon, et. al)
- + - Ondes de gravité non orographiques (Pauline Maury, François Lott)
- + - Calcul des tensions de vents de surface océaniques en lien avec les bourrasques (Pascale Braconnot, et al.)
- ? - Couche de surface océanique (Jean-Philippe Duvel, Hugo Bellanger)
- + - Couches limites convectives semi-arides sur Terre et sur Mars.

A venir : Evolution du contenu physique (PREVU A LA DERNIERE REUNION)

1. Faire aboutir la version du couplé nouvelle physique + publications LMDZ5 et LMDZ5NP

+++ 5 publications dans le numéro spécial de climate dynamics.

2. Rayonnement RRTM (+ 6 bandes SW) :

Utilisable et testé en 1D sur les dernières versions (dev) de LMDZ.

En cours : passage au 3D. Besoins d'optimisation ?

Repris actuellement

3. Hydrologie et couplage à la surface

Groupe de travail en cours autour (+++) de l'évaluation des différentes versions de l'hydrologie. Passage au 11 couche +

4. Extension résolution verticale ? Vers 80-150 niveaux ?

Tests en cours (L. Guez & F Lott)

5. Traceurs, aérosols, isotopes

? Radio-élément, surveillance des essais nucléaires (Philippe Heinrich, Anthony Jamelot)

+ Lessivage (Collab LA Céline Marie, Romain Pilon, Jean-Yves Grandpeix).

+ Aérosols dans la nouvelle physique : soulèvement (Mouissa Gueye, Jean-Louis Dufresne),

? Volcans (Frédérique Cheruy)

? Modèle thermodynamique de feux (Catherine Rio)

+++ Isotopes en standard dans LMDZ (Camille Risi, Sandrine Bony, Josefine Ghattas)

-> Passage à la nouvelle physique de LMDZ-Inca

Robust improvements

- Improvement of the low and mid level clouds distribution
- Continental convection shifted in late afternoon

Robust improvements : both in 1D and 3D and not affected by tuning

- Strong positive impact on the intra-seasonal variability of rainfall

But ...

Some biases are even larger with the improved physics

- Increased SSTs biases in the mid and high latitudes together with a cancellation of the Atlantic thermohaline circulation (huge bias).
- Increased biases in the meridional structure of atmospheric temperature, humidity and winds (not shown here).

→ les conséquences sur le temps de calcul et éventuellement d'autres aspects techniques (restartabilité ?) :

**Un facteur 4 sur le pas de temps physique (7m30 au lieu de 30).
Pourrait peut-être s'améliorer avec un gros travail sur les aspects numériques.
Mais sans doute pour repasser à un pas de temps de 15 minutes (on représente des transitions très rapides).
Devient moins problématique pour des résolutions horizontales fines.**

Simulations couplées 8 procs sur mercure :

SP : elapsed 8min30, CPU 59min

NP : elapsed 28min, CPU 200min

Simulations forcées vargas 32 procs, NP et SP avec le même pas de temps de 7min30

SP : 41 min/proc (proche elapsed)

NP : 51 min/proc (proche elapsed)

LMDZ : Nouvelles configurations, haute résolution, régional, nouveaux cœurs (PREVU A LA DERNIERE REUNION)

1. Haute résolution :

- Mettre à disposition la nouvelle version du cœur parallèle pour les hautes résolutions.
- Besoin d'un travail spécifique sur les orages points de grille (et le réglage en général). Projet en cours.

2. Mise à disposition des configurations idéalisées

- 1D
- Aqua-planètes/ terra-planètes/ 2D/ Equations de Saint Venant

3. Configurations régionales

- Participation à l'exercice Cordex avec LMDZ-zoomé (Afrique, Inde, Med., Europe, Argentine, Poles ?)
- Mise à disposition des outils de nidification aller-retour ?
- Développement d'une **version aire limité WRF- physique LMDZ**
- Développement d'une **version aire limité LMDZ – dynamique de MAR**
- Automatisation des chaînes quasi temps réel

4. Entrées/Sorties

- Bascule sur des **entrées/sorties parallèles**.
- Discussion autour de l'interface de contrôle.
Besoin de discussion et travail. Après lancement AR5 nouvelle physique.

5. Nouveaux cœurs

- Groupe de travail en place (LMD-ENS, mathématiciens, LMD-Jussieu, +LSCE (Yann))
- Développement d'un noyau icosaédrique. Projet Franco-Indien. G8. Thèses.

→ évolution de la distribution des nuages (bas, moyens, et hauts) : **gros + pour les nuages bas et moyens dû aux nouvelles paramétrisations, très dépendant du tuning pour les nuages hauts**

→ effet sur les précipitations : **Cycle diurne +, variabilité +, moyennes + & -**

→ effet des nouvelles paramétrisations de la couche limite sur la diffusion verticale et les échanges avec la troposphère libre : **fondamentalement plus physique. Tests passés +. Mais à refaire car les paramétrisations ont changé et peut dépendre des réglages.**

La réponse viendra en partie du travail à venir (objectif scientifique).

→ où en sont les développements sur le bilan radiatif : **tests en court sur l'utilisation de RRTM (LW) + SW-6bandes. Devrait devenir opérationnel au printemps. Beta-testeurs bienvenus.**

→ est-ce que des tests avec traceurs inertes ont été fait : **Rn/Pb dans toutes les simulations.**

Pas mal de travail a été fait avec les isotopes naturels au DASE (CEA/Dam).

→ comment le modèle a-t-il était réglé ? Par exemple quels processus et régions ont été prioritaires lors du réglage du modèle : **flux radiatifs, contrastes méridiens, régimes tropicaux, pluies moyennes.**

Point sur le développement du modèle LMDZ : chimie/aérosols

Inca (chimie, aérosols, SACS, ...)

Reprobus (Strato)

Radio éléments naturelles (Surveillance des essais)

Les calculs avec LMDZ ont été utilisés pour forcer les runs IPCC (cohérence)

Attentes sur des configurations plus fines (horizontales et verticales) avec la nouvelle physique.

Le CEA/DAM a déjà fait pas mal de chose là dessus.

Organisation du projet LMDZ : l'équipe de développement

Une réunion toute les semaines, le lundi de 12:00 à 13:?? : POInt Hebdomadaire LMDZ
<http://lmdz.lmd.jussieu.fr/comptes-rendus/cr-reunions-hebdomadaires>

Réunit les ingénieurs du cercle le plus interne des développeurs / testeurs

Laurent Fairhead : responsable de la Boite à Outil Lmdz

Ionela Musat : responsable de l'évaluation

Abderrahamne Idelkadi : responsable des simulations de référence et outils de post traitement.

Josefine Ghattas : responsable des aspects traceurs, interface avec l'ESM (+ versions zoomées/guidées).

Marie-Pierre Lefebvre : tests 1D, Dephy

Véronique Fabart : aspect communication, gestion de projet ...

Lionel Guez : aspect strato, liens avec l'ENS

Lidia Mellul : simulations Cordex Afrique de l'Ouest

Ehouarn Millour : versions planétaires.

Episodiquement :

Yann Meurdesoif : parallélisation

Sébastien Denvil et Marie-Alice Foujols : lien ESM

Chercheurs impliqués dans les réunions du Poihl

De manière régulière : **Jean-Yves Grandpeix, Catherine Rio et Frédéric Hourdin**

Un peu plus épisodique : **Francis Codron, Frédérique Cheruy, Jean-Louis Dufresne, Sandrine Bony**

Au delà du POIHL : François Lott, Gerhard Krinner, Thomas Dubos, ...

→ **Suivi des versions, simulations de référence et ajustement, contrôle qualité**

→ **Discussion des priorités de développement**

→ **Suivi et répartition du travail autour du modèle**

Représentants utilisateurs

Physique du climat, changements climatiques et variabilité :

- Sensibilité climatique et modélisation des isotopes de l'eau :

Sandrine Bony

- Changement climatique récent et futur : **Jean-Louis Dufresne**
- Inde et variabilité tropicale : **Jean-Philippe Duvel**
- Paléoclimat : **Masa Kagayema**

Etude des climats régionaux, cycle de l'eau

- Régions polaires : **Christophe Genthon -> Francis Codron**
- France/Europe : **Frédérique Cheruy**
- Chine/Amérique du sud, versions zoomées : **Laurent Li**
- Mousson africaine : **Serge Janicot**

Végétation, usage des sols, cycle du carbone

- Usage des sols : **Nathalie de Noblet**
- Cycle du carbone : **Patricia Cadule**

Dynamique, stratosphère

- Dynamique des moyennes latitudes : **Francis Codron**
- Dynamique stratosphérique et effet du relief : **François Lott**

Composition atmosphérique

- Chimie troposphérique : **Sophie Szopa**
- Chimie stratosphérique et transport grande échelle : **Slimane Bekki**
- Aérosols : **Yves Balkanski**

Composition du comité de pilotage

Nom	Domaine de responsabilité
Frédéric Hourdin	Développement
Laurent Fairhead	Outils
Jean-Louis Dufresne	Applications climatiques
François Forget	Applications en planétologie
Véronique Fabart	Coordination, communication

Composition du conseil scientifique

Nom	Laboratoire
Pascale Braconnot	LSCE
Claude Frankignoul	Locean
Gerhard Krinner	LGGE
Katia Laval	LMD
Franck Lefèvre	Latmos
Bernard Legras	LMD
Gilles Ramstein	LSCE
Pascal Rannou	GSMA
(à solliciter)	Météo-France

Organisation du projet LMDZ : l'équipe de développement

Interlocuteurs ESM

Conseil scientifique : membres extérieurs

Garantie des interfaces avec l'ESM avec désignation de responsables

Arnaud Caubel	: Couplage avec l'océan via Oasis
Anne Cozic	: Couplage avec Inca
Sebastien Denvil	: Lien avec la distribution documentée des résultats
Marie-Alice Foujols	: Compatibilité avec la plateforme couplée
Martial Mancip	: Couplage avec Orchidée
Marion Marchand	: Couplage avec Reprobis

Réunion annuelle des utilisateurs sur 2 jours :

-> Échange sur les projets et évaluations. Retour des utilisateurs

-> Discussion des évolutions.

Responsables : Véronique Fabart et Ionela Musat

Positionnement national et international. Forces et faiblesses.

Très utilisé à l'IPSL + Grenoble + Afrique + Inde + Planètes

Articulation avec l'ESM. Poids et intérêt des exercices CMIP

Régional :

Sur les outils, L'IPSL ne peut pas se permettre de dupliquer l'effort du pôle modélisation
Quelle organisation autour des configurations régionales de LMDZ ?

Demande de licence Cecill

En cours au CNRS ... depuis 2 ans

Demande de labélisation

Très bien reçue par le comité adhoc. Mais pas retenue. Pas assez « outil national »
Nous a permis de formaliser le mode d'organisation
→ Affichage comme outil IPSL ? Osu UPMC ?

Dynamique nationale :

Projet **Dephy**, pour le développement des physiques des modèles de climat (Marie-Pierre Lefèbvre) 50/50 LMD/CNRM
Discussion avec le CNRM autour des infra-structures de modélisation.
La montée en puissance de EC-Earth

Poids et apport des aspects planétaires

Equipe de développement sous dimensionnée, notamment côté chercheurs :

Fournir un cadre permettant d'impliquer plus largement les collaborateurs dans **le développement du modèle distribué**.
Possiblement en bonne voie (nouvelle dynamique, convection, échanges tropo-strato, ...).
Décharger certaines personnes clefs d'autres casquettes.

Représentants utilisateurs

Physique du climat, changements climatiques et variabilité :

- Sensibilité climatique et modélisation des isotopes de l'eau : **Sandrine Bony**
- Changement climatique récent et futur : **Jean-Louis Dufresne**
- Inde et variabilité tropicale : **Jean-Philippe Duvel**
- Paléoclimat : **Masa Kagayema**

Etude des climats régionaux, cycle de l'eau

- Régions polaires : **Christophe Genthon -> Francis Codron**
- France/Europe : **Frédérique Cheruy**
- Chine/Amérique du sud, versions zoomées : **Laurent Li**
- Mousson africaine : **Serge Janicot**

Végétation, usage des sols, cycle du carbone

- Usage des sols : **Nathalie de Noblet**
- Cycle du carbone : **Patricia Cadule**

Dynamique, stratosphère

- Dynamique des moyennes latitudes : **Francis Codron**
- Dynamique stratosphérique et effet du relief : **François Lott**

Composition atmosphérique

- Chimie troposphérique : **Sophie Szopa**
- Chimie stratosphérique et transport grande échelle : **Slimane Bekki**
- Aérosols : **Yves Balkanski**

Surveillance de l'environnement

- Surveillance et analyse de la radioactivité atmosphérique : **Philippe Heinrich**
- Transport et inversion des sources de CO₂ : **Philippe Bousquet**

Planètes

- Mars et autres planètes hors Venus, Titan : **François Forget**
- Venus : **Sébastien Lebonnois**
- Titan : **Pascal Rannou**

II. Organisation du projet LMDZ : Gestion des sources

trois niveaux de robustesse

Prod : version de production pour des simulations longues et pérennes (CMIP et autres)

On ne corrige que des bugs ou des choses indispensables à la réalisation des simulations
une pour IPSLCM5A
Une prochaine pour IPSLCM5B

Testing : toutes les 2 semaines à 2 mois.

Versions conseillées pour des utilisateurs « expérimentés » ou peu soucieux de continuité
Un minimum de tests réalisés.

Unstable : pour les développeurs, change plusieurs fois par semaine, bugs fréquents

La testing correspond à des points sur la branche principale (trunk) de développement

La unstable correspond à la version courante de cette même trunk

La version Prod à des branches.

I. Point sur le développement du modèle LMDZ : Autres évolutions depuis l'AR4

- 😊 Ré-écriture de l'interface surfaces continentales et couplage océan avec prise en compte des courants dans les tensions de vent (Ghattas, Dufresne, Caubel)
- 😊 Ré-écriture de la gestion de l'écriture des fichiers hist...nc (Idelkadi)
- 😊 Parallélisation MPI-Open MP (Meurdessoif)
- 😊 Portage du simulateur COSP (Idelkadi, Dufresne et. al.)
- 😊 Travail sur les climatologies et les diagnostics (Musat, Idelkadi)
- 😊 Tests systématiques de réglage (Denvil, Hourdin)
- 😊 Lecture des champs d'aérosols et d'ozone (Denvil, Guez, Ghattas, Cozic, Fairhead)
- 😊 Nouveau calendrier (Fairhead)
- 😊 Versions 1D, compatibles Arpege (Lefebvre) ou LMDZ (Grandpeix, Cheruy, Musat et al.)
- 😊 Gestion des sources et tests systématiques (Fairhead):
Dev : évolution quotidienne à hebdomadaire
Testing : dev figée pour la mise au point de l'ESM
Prod : production de simulations

II. Organisation du projet LMDZ : Réglage des simulations et suivi des simulations de référence

1. Utilisation des outils IPSL

2. Scripts automatiques adhoc pour le réglage de la composante atmosphérique.

Pages web disponibles.

De plus en plus :

Réglage simultané en 1D (Eurocs, Bomex, EurocsFG, toga long, Rico) et 3D.

II. Organisation du projet LMDZ : Distribution des sources

1. Via modipsl

2. via un outil de configuration autonome (utilisant quand même l'arborescence modipls, iopsl).

Install.sh : récupère LMDZ sur votre PC, le compile et le lance.

3. distribution du 1D propre à LMDZ ou de Arpege1D.

III. La nouvelle physique : nouvelle méthodologie et améliorations

